



Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: a pele e o uso de areias e argilas no seu cuidado

Alexandra Jorge Macedo Cardoso

Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo
do Ensino Básico e no Ensino Secundário

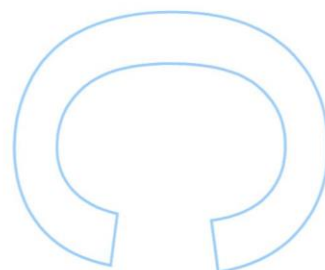
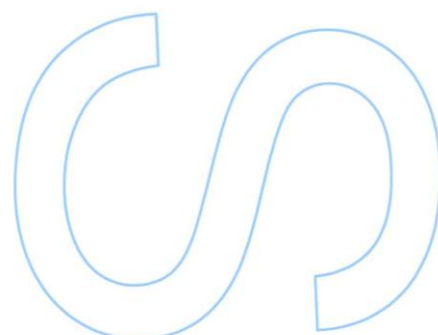
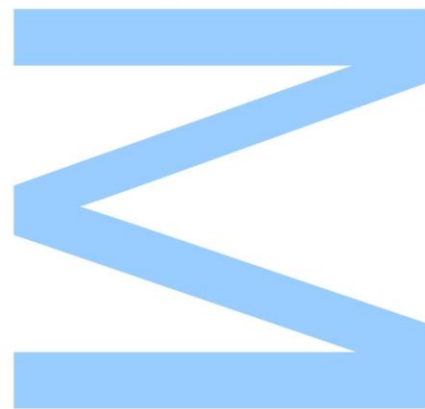
Departamento de Biologia e Departamento de Geociências, Ambiente
e Ordenamento do Território

2017

Orientador

Luís Calafate, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto

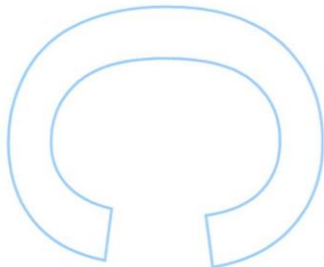
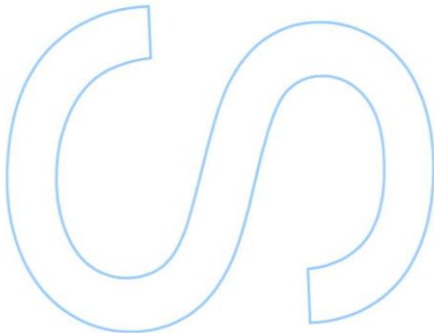
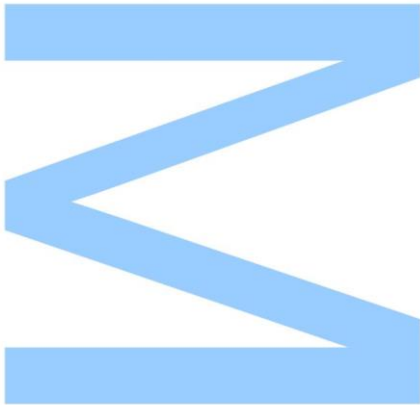
Alexandre Lima, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto





Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,
Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Aos orientadores científicos, Professor Doutor Alexandre Lima e Professor Doutor Luís Calafate, pela partilha de conhecimentos, disponibilidade, apoio e orientação ao longo deste ano letivo.

À Professora Doutora Clara Vasconcelos, por toda a disponibilidade, partilha de conhecimentos, apoio e conselhos durante de todo o meu percurso neste mestrado.

Ao Professor Doutor António Guerner pela partilha de saberes e auxílio prestado, essenciais no decorrer do estágio.

À orientadora, Professora Sandra Ferraz, por todo o carinho, apoio, dedicação e disponibilidade que demonstrou, incansavelmente, ao longo de todo o ano letivo. Agradeço, também, por todos os saberes e experiências partilhados no quotidiano da escola.

Aos meus queridos alunos, com os quais tive oportunidade de, não só ensinar, mas também aprender muito, o meu profundo obrigado pela partilha de vivências diárias que tanto contribuíram para o meu enriquecimento pessoal e profissional. Estarão sempre no meu coração.

À minha colega de estágio, Fanny Barbosa, pelo companheirismo, pelo apoio e por todas as experiências partilhadas durante este ano tão desafiante.

À Rita e à Sara, por serem as melhores amigas que posso ter. Agradeço por todo o afeto, incentivo, apoio e dedicação e por todas as conversas, lágrimas e sorrisos que partilhamos.

Aos meus pais e irmão, por me acompanharem e apoiarem ao longo deste meu percurso académico, acreditando sempre nas minhas capacidades, nunca me permitindo baixar os braços, mesmo com alguns anos tão complicados pelo meio. Agradeço-lhes todo o amor, carinho e sacrifício que me possibilitaram chegar até aqui e que, certamente, me levarão ainda mais longe.

Ao Tiago Ribeiro, o meu pilar, agradeço todo o amor, carinho, apoio e paciência, sem os quais seria impossível percorrer todo este caminho. Obrigada pelas infindáveis horas de conversas, por me afagares as lágrimas e por me arrancares sorrisos sempre que mais preciso. Agradeço, também, as revisões e críticas construtivas ao meu trabalho e toda a ajuda ao longo destes dois anos de mestrado, crucial para o meu sucesso. As minhas vitórias são as tuas vitórias.

Dedico este trabalho à minha avó Nela. O teu amor e dedicação à família são aquilo que recordo com mais saudade. Lutaste e viveste por nós e para nós. Obrigada avó por teres contribuído exemplarmente para a pessoa que sou hoje.

Resumo

No contexto do mundo atual, em que a enorme quantidade de conhecimento científico produzido diariamente, em inúmeras áreas, se torna humanamente impossível de acompanhar, torna-se mais relevante para os alunos, na qualidade de cidadãos em formação, entender de que forma é que os avanços científicos acontecem. A literacia científica e o desenvolvimento de competências e valores relativos ao raciocínio científico afiguram-se como fundamentais para a resolução dos problemas do quotidiano de todos os indivíduos. A escola pode e deve ser veículo para que tal aconteça.

A metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas foca-se no desenvolvimento de competências investigativas e permite responder às necessidades anteriormente referidas. Tendo em conta a potencialidade desta metodologia de ensino e reconhecendo a importância da pele para o equilíbrio do organismo humano e a crescente relevância da Geomedicina, foi desenvolvido o presente estudo. O principal propósito deste último foi avaliar o impacto da metodologia de ABRP aplicada à temática da pele e do uso de areias e argilas no seu cuidado nos domínios cognitivo e atitudinal dos discentes.

Optou-se pelo método de investigação qualitativo e os dados foram recolhidos através das técnicas de observação e de inquérito por entrevista. A amostra de conveniência alvo deste estudo é constituída por trinta alunos do 9º ano de escolaridade de uma escola básica e secundária da cidade do Porto.

Os resultados demonstraram que a metodologia de ABRP aplicada às referidas temáticas de Ciências Naturais teve um impacto muito positivo nos dois domínios avaliados, promovendo o raciocínio científico, contribuindo para a construção de conhecimentos relativos às temáticas em causa e para bons níveis de interesse e motivação, promovendo a comunicação, a colaboração e o civismo entre os discentes.

A ABRP é uma das metodologias que permitirá aos alunos desenvolver as competências, princípios e valores preconizados no “Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória” editado pelo Ministério da Educação.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, Pele, Geomedicina, Areias e argilas, Observação, Inquérito por entrevista.

Abstract

In the context of today's world, where the enormous amount of scientific knowledge produced daily in many areas becomes humanly impossible to follow, it becomes more relevant for students, as developing citizens, to understand how scientific advances happen. The scientific literacy and the development of skills and values related to scientific reasoning appear to be fundamental for solving the everyday problems of all individuals. The school can and should be the vehicle for this to happen.

The Problem-Based Learning methodology focuses on the development of investigative skills and allows to respond to the aforementioned needs. Considering the potential of this teaching methodology and recognizing the importance of skin for the balance of the human organism and the increasing relevance of Geomedicine, the present study was developed. The main purpose of this last one was to evaluate the impact of the ABRP methodology applied to the thematic of skin and the use of sands and clays in its care in the cognitive and attitudinal domains of the students.

We chose the qualitative research method and the data were collected through observation and interview techniques. The convenience sample of this study is made up of thirty students from the 9th grade of a basic and secondary school in the city of Porto.

The results demonstrated that the ABRP methodology applied to these Natural Sciences' themes had a very positive impact in the two domains evaluated, promoting scientific reasoning, contributing to the construction of knowledge related to the themes in question and to good levels of interest and motivation, stimulating communication, collaboration and civility among students.

ABRP is one of the methodologies that will allow students to develop the competences, principles and values advocated in the "Profile of students at the end of Compulsory Education" edited by the Ministry of Education.

Keywords: Problem-Based Learning, Skin, Geomedicine, Sands and clays, Observation, Interview.

Índice

Agradecimentos.....	3
Resumo	5
Abstract	6
Lista de figuras	9
Lista de tabelas.....	9
Lista de abreviaturas.....	10
Capítulo I. Introdução.....	11
I.1. Contextualização da investigação	11
I.2. Problema e objetivos da investigação	14
I.3. Organização do relatório de estágio	14
Capítulo II. Enquadramento teórico.....	16
II.1. Enquadramento científico	16
II.1.1. A pele	16
II.1.2. O uso de recursos geológicos para fins medicinais – do passado ao presente	21
II.2. Enquadramento educacional	25
Capítulo III. Metodologia da investigação.....	27
III.1. Classificação da investigação.....	27
III.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	29
III.2.1. Observação	29
III.2.2. Entrevista.....	32
III.3. Caracterização da Amostra	34
Capítulo IV. Programa de Intervenção	35
IV.1. Planificação e Recursos educativos	35
VI.2. Aplicação do Programa de Intervenção.....	36
Capítulo V. Resultados e discussão.....	38
V.1. Resultados e discussão referentes à grelha de observação.....	38

V.2. Resultados e discussão referentes ao inquérito por entrevista.....	42
Capítulo VI. Conclusões	47
VI.1. Conclusões gerais	47
VI.2. Limitações e sugestões para futuras investigações	49
VI.3. Contributos do estudo para o desenvolvimento profissional.....	50
Referências bibliográficas.....	53
Apêndice I.....	58
Apêndice II.....	59
Apêndice III.....	60
Apêndice IV	62
Apêndice V	64
Apêndice VI	71
Apêndice VII	72

Lista de figuras

Figura 1 - Esquema representativo da anatomia da pele. Adaptado de Sherwood (2016).

Figura 2 - Folículo bloqueado. Adaptado de Anatomical Chart Company. (2009). *Atlas of Pathophysiology* (3ª ed.). Filadélfia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, p. 381.

Figura 3 - Comedão fechado, à esquerda, e comedão aberto, à direita. Retirado de Anatomical Chart Company. (2009). *Atlas of Pathophysiology* (3ª ed.). Filadélfia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, p. 381.

Figura 4 - Exemplares de esmectite (montmorilonite), à esquerda, e sepiolite, à direita. Retirado de <https://www.mindat.org/photo-185675.html> e de <https://www.mindat.org/photo-383600.html>, respetivamente.

Figura 5 - Areia carbonatada biogénica das praias de Porto Santo, à esquerda, e depósitos de bentonite da Serra de Dentro, Porto Santo, à direita. Retirado de <https://geodiversidade.madeira.gov.pt/geossitios/porto-santo/47-praia.html> e de <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquiplago-da-madeira-e.html>, respetivamente.

Figura 6 - Resultados da observação dos grupos.

Figura 7 – Resultados da observação individual.

Figura 8 - Resultados das duas observações independentes relativamente aos parâmetros discordantes.

Lista de tabelas

Tabela 1 - Objetivos da investigação.

Tabela 2 - Parâmetros de observação de grupos e respetivos níveis de desempenho.

Tabela 3 - Parâmetros de observação individual, respetivas definições e níveis de desempenho.

Tabela 4 - Questões do inquérito por entrevista e respetivos objetivos.

Tabela 5 - Médias dos três parâmetros discordantes.

Tabela 6 - Categorias para a análise de conteúdo.

Tabela 7 - Questões e objetivos do inquérito por entrevista e codificação para as respostas.

Tabela 8 - Resultados da codificação das respostas ao inquérito por entrevista.

Lista de abreviaturas

IPP – Iniciação à Prática Profissional

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PI – Programa de Intervenção

EOI – Ensino Orientado para a Investigação

ABRP – Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Capítulo I. Introdução

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional (IPP), incluindo a Prática de Ensino Supervisionada (PES), do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Resulta da elaboração e aplicação de um Programa de Intervenção (PI) implementado numa turma do 9º ano de escolaridade de uma escola básica e secundária da cidade do Porto.

A IPP tem como principal objetivo a transposição dos conhecimentos apreendidos nas restantes unidades curriculares que compõem o mestrado para a prática docente, contribuindo grandemente para o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais ao futuro professor. Afigura-se, também, como o primeiro contacto que os professores em formação têm com a realidade desafiante do quotidiano escolar, permitindo viver as suas dificuldades, mas também os seus encantos.

Algumas das atitudes e competências essenciais e desejáveis para os docentes prendem-se com a faceta investigadora e reflexiva que todos devem revelar. A inclusão desta na formação de professores revela-se um ponto fulcral para a geração de docentes completos e preparados para a escola de hoje (Alarcão, 2001). O questionamento é condição necessária para que haja evolução da ação docente e a procura de respostas surge como consequência. Questionar e refletir acerca do processo de ensino-aprendizagem, da relação educativa e das estratégias e metodologias empregues na sala de aula possibilitam um melhoramento progressivo da ação educativa, trazendo benefícios para o professor, para os alunos e para a educação em geral. Desta forma, a IPP implica, também, a realização de uma investigação, pensada e executada pelo professor em formação que contribuirá para o desenvolvimento e emancipação do próprio.

I.1. Contextualização da investigação

A história do Ensino das Ciências revela-nos que, ao longo do tempo, aquilo que se entendia que os alunos deveriam aprender foi sofrendo alterações, dependendo dos objetivos que na altura se pretendiam atingir. Atualmente, segundo uma perspetiva de Ensino Orientado para a Investigação (EOI), os principais objetivos do Ensino das Ciências são o desenvolvimento do raciocínio científico, nomeadamente o questionamento e a investigação, e o aumento da literacia científica (DeBoer, 2006).

No mundo de hoje, em que o conhecimento científico avança a uma velocidade humanamente impossível de acompanhar, a memorização exaustiva de conteúdos é uma abordagem que tem vindo a ser progressivamente abandonada. Importa antes entender de que forma é que novos conhecimentos são gerados pelos cientistas. Perceber a linha de pensamento do cientista, ou seja, o raciocínio científico, permite aos alunos desenvolver competências passíveis de serem utilizadas na resolução de problemas do seu quotidiano (Moutinho, Torres & Vasconcelos, 2014).

Várias metodologias podem ser utilizadas para atingir os objetivos do EOI. A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma delas e já demonstrou a sua eficácia com sucesso em vários níveis de ensino e em diversos países. Em Portugal, esta metodologia está numa fase pré-paradigmática, no que diz respeito ao Ensino das Ciências, em todos os níveis da escolaridade obrigatória (Vasconcelos & Almeida, 2012). Posto isto, e tendo em conta o sucesso promissor desta metodologia, o seu ensino na formação inicial de professores pode contribuir para uma crescente aplicação da mesma nas salas de aula portuguesas.

Assim, este estudo surgiu da necessidade de, por um lado, promover um EOI de qualidade através da metodologia de ABRP e, por outro, de desenvolver competências na preparação e aplicação desta metodologia, enquanto futura professora.

A temática escolhida para aplicar esta metodologia foi a utilização de recursos geológicos no cuidado da pele, que vai ao encontro das metas curriculares definidas para o 9º ano de escolaridade pelo Ministério de Educação e Ciência (Bonito et al., 2014), mais concretamente:

- Domínio “Viver melhor na Terra”;
 - Subdomínio “Organismo humano em equilíbrio”;
 - Objetivo geral “Compreender a importância da função excretora na regulação do organismo humano”;
 - Descritores:
 - “Descrever a pele e as suas estruturas anexas”;
 - “Referir as funções da pele”;
 - “Caraterizar, sumariamente, três doenças dos sistemas excretores”;

- “Indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento da função excretora”.

A pele é o maior órgão do corpo humano, um facto que muitas vezes é esquecido. Não é invulgar encontrar respostas à pergunta “Qual é o maior órgão do corpo humano?” que referem o fígado ou o intestino, mas raramente referem a pele. No entanto, o cuidado da pele faz parte das preocupações de quase todos nós. Sendo o órgão que recobre a totalidade do nosso corpo e que pode até refletir o seu estado interno (Henderson et al., 2017), é natural sentirmos a necessidade de o manter saudável. Prova disso é a gigantesca diversidade de produtos para o cuidado da pele disponíveis no mercado, desde fármacos até simples cosméticos. Posto isto, a temática relativa à pele foi o conteúdo do programa nacional do 9º ano de escolaridade escolhido para o desenvolvimento deste estudo. De referir que é dado ênfase à acne, tendo em conta que é uma doença de pele que se manifesta na puberdade, em grande parte das pessoas (Bhate & Williams, 2013). Os alunos que participam na investigação estão todos, ou praticamente todos, a sentir as mudanças físicas e psicológicas que caracterizam a puberdade, pelo que, certamente, se identificarão com o cenário.

A Geomedicina é um ramo científico multidisciplinar emergente e em franca expansão (Rodrigues, Torres & Favas, 2016; Selinus, Finkelman & Centeno, 2007; Finkelman, Centeno & Selinus, 2005). De uma forma geral, a Geomedicina estuda o impacto dos materiais e processos geológicos na saúde (Bowman, Bobrowsky & Selinus, 2003). A maioria das investigações foca-se nas consequências negativas da exposição a determinados elementos químicos para a saúde humana (Finkelman, 2006). No entanto, a utilização de conhecimentos geológicos para promover a saúde, também faz parte da Geomedicina (Gomes, 2013; Orgaz, 2013).

Tendo em conta a crescente importância da Geomedicina e a falta de conhecimento dos alunos sobre a mesma (Torres & Vasconcelos, 2015), é de extrema importância integrar esta temática no PI deste estudo. Adicionalmente, foi dado ênfase aos impactos positivos dos materiais e processos geológicos na saúde humana, visto que, geralmente, são abordados apenas os impactos negativos. O exemplo abordado em maior pormenor foi a utilização das areias e argilas da ilha de Porto Santo, Madeira, no cuidado da pele, pelo facto de ser um exemplo português e de estar em pleno desenvolvimento.

I.2. Problema e objetivos da investigação

O desenvolvimento deste estudo procurou avaliar o impacte da metodologia de ABRP aplicada à temática da pele e do uso de recursos geológicos no seu cuidado nos domínios cognitivo e atitudinal dos alunos. Deste problema de investigação podem definir-se três grandes variáveis, uma variável independente que corresponde ao método de ensino eleito e duas variáveis dependentes que correspondem aos domínios cognitivo e atitudinal dos alunos.

Para encontrar a resposta ao problema de investigação formulado foram definidos objetivos concetuais, objetivos educacionais e objetivos profissionais, os quais estão descritos na tabela 1. Os objetivos traçados orientaram o desenvolvimento deste projeto de investigação.

Tabela 1 - Objetivos da investigação.

Objetivos concetuais
Explicar a constituição da pele e respetivas funções;
Analisar as potencialidades do uso de recursos geológicos no cuidado da pele.
Objetivos educacionais
Promover o raciocínio científico e a literacia científica através da metodologia de ABRP aplicada a temáticas de Ciências Naturais;
Promover o trabalho colaborativo.
Objetivos profissionais
Desenvolver competências no âmbito da preparação e aplicação da metodologia de ABRP;
Desenvolver competências no âmbito da investigação educacional;
Potenciar o desenvolvimento e a emancipação profissional docente através de uma ação participativa e reflexiva, associada à Prática de Ensino Supervisionada.

I.3. Organização do relatório de estágio

O presente documento encontra-se estruturado em seis capítulos, ao longo dos quais é a apresentada a introdução, desenvolvimento e conclusão da investigação. A estes acrescem as Referências Bibliográficas e os Apêndices.

Neste primeiro capítulo consta uma breve introdução da investigação, clarificando o propósito da mesma e que se subdivide em três subcapítulos: I.1.

Contextualização da investigação, ao longo do qual se procede ao enquadramento e justificação do presente estudo, bem como à contextualização curricular da temática escolhida; I.2. Problema e objetivos da investigação, no qual se apresenta o problema à volta do qual se desenvolve este estudo, bem como objetivos concetuais, educacionais e profissionais que daí advém; e I.3. Organização do relatório de estágio, onde se apresenta e descreve sucintamente cada um dos capítulos que constituem o presente documento.

O capítulo “II. Enquadramento teórico” reúne os fundamentos científicos que são a base deste estudo, resultante da pesquisa e análise de literatura científica pertinente. No subcapítulo II.1 consta o enquadramento relativo à pele e ao uso de recursos geológicos no cuidado da mesma, enquanto o subcapítulo II.2 inclui o enquadramento educacional relativo ao EOI e à metodologia de ABRP.

O terceiro capítulo – Metodologia da investigação – encontra-se dividido em três subcapítulos – III.1. Classificação da investigação, III.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados e III.3. Amostra. No primeiro define-se a investigação quanto ao método e quanto ao propósito, o segundo trata da explanação das duas técnicas de recolha de dados e respetivos instrumentos utilizados neste estudo e, finalmente, no terceiro descreve-se a amostra desta investigação.

O Programa de Intervenção é apresentado no capítulo IV, o qual inclui um subcapítulo dedicado à fase de planeamento e construção dos recursos educativos e outro destinado à descrição da aplicação do PI.

No capítulo V tem lugar a exposição dos resultados, relativamente aos dados recolhidos através da observação e do inquérito por entrevista, bem como a discussão dos mesmos.

O último capítulo – VI. Conclusões – apresenta todas as conclusões decorrentes desta investigação, dividindo-se em três subcapítulos. O primeiro expõe os indicadores resultantes deste estudo, o segundo explica as limitações deste estudo e sugere novas abordagens para futuras investigações, enquanto o terceiro explana os contributos que esta investigação teve para o desenvolvimento profissional da investigadora.

Capítulo II. Enquadramento teórico

Qualquer que seja a investigação existe sempre a necessidade de realizar uma revisão dos conhecimentos científicos pertinentes para sustentar teoricamente a mesma. Para este estudo, especificamente, importa apresentar fundamentos relativamente à temática a abordar no PI e à metodologia de ensino empregue.

II.1. Enquadramento científico

II.1.1. A pele

A pele é constituída por duas camadas principais: a epiderme, a mais externa, a derme, a mais interna (Fig. 1). Sob estas existe uma camada subcutânea denominada hipoderme (Sherwood, 2016; Junqueira & Carneiro, 2004). Esta última é constituída por tecido conjuntivo frouxo e, geralmente, é rica em células adiposas (Montagna, Kligman & Carlisle, 1992). A sua função é unir a pele aos ossos e músculos adjacentes e permitir o deslizamento da pele nas estruturas em que se apoia. Para além disso, visto que é rica em gordura, também serve de isolante térmico e de reserva energética. É o órgão que reveste todo o corpo, podendo chegar a representar 16% do peso corporal (Junqueira & Carneiro, 2004).

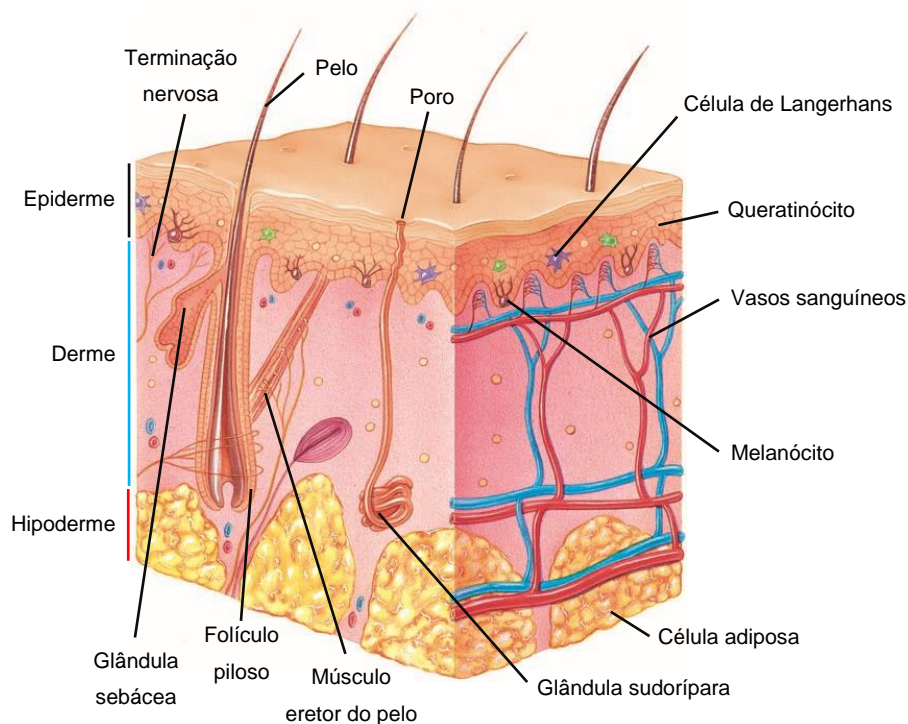


Figura 1 - Esquema representativo da anatomia da pele. Adaptado de Sherwood, 2016, p. 439.

II.1.1.1. Epiderme

A epiderme é uma porção epitelial com origem na ectoderme do embrião, é constituída por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado (Junqueira & Carneiro, 2004) e possui quatro tipos de células:

- Queratinócitos: são as células mais abundantes da epiderme e são responsáveis pela produção de queratina (Montagna et al., 1992), uma proteína resistente e impermeável que forma uma camada protetora da pele. São, também, responsáveis pela produção de vitamina D, na presença de luz solar;
- Melanócitos: são as células que produzem um dos pigmentos da pele, a melanina;
- Células de Langerhans: são células dendríticas que são produzidas na medula óssea e transportadas pelo sangue até à pele. São células apresentadoras de antígenos, ou seja, são capazes de captá-los, processá-los e apresentá-los aos linfócitos T, estimulando uma resposta imunológica (Sherwood, 2016);
- Células de Merkel: são mecanorreceptores e existem em maiores quantidades nas palmas das mãos e dos pés, principalmente nas pontas dos dedos. São responsáveis por receber estímulos mecânicos que transmitem às fibras nervosas aferentes que se encontram na sua base (Junqueira & Carneiro, 2004).

Esta camada da pele é renovada a cada dois meses e meio, em média. As camadas mais externas da epiderme são constituídas por células mortas e achatadas, enquanto as camadas mais internas possuem células vivas e que se dividem rapidamente (Sherwood, 2016).

Na base da epiderme existe uma série de reentrâncias onde se encaixam saliências da derme – as papilas dérmicas. Estas estruturas reforçam a união entre as duas principais camadas da pele e, por isso, são mais abundantes em zonas sujeitas a pressões e atritos frequentes (Junqueira & Carneiro, 2004).

II.1.1.2. Derme

A derme é uma porção conjuntiva com origem na mesoderme do embrião. É rica em fibras de elastina, que lhe conferem elasticidade, e em fibras de colagénio, que lhe conferem estrutura (Sherwood, 2016). Esta camada de pele contém vasos sanguíneos,

vasos linfáticos, terminações nervosas, folículos pilosos, glândulas sudoríparas e glândulas sebáceas (Junqueira & Carneiro, 2004).

Os vasos sanguíneos da pele limitam-se à derme e são responsáveis pela nutrição e pela recolha dos produtos de excreção das duas camadas principais da pele (Junqueira & Carneiro, 2004). No entanto, sabe-se que a epiderme é capaz de absorver diretamente oxigénio atmosférico que contribui significativamente para a oxigenação da derme e da epiderme (Stücker et al., 2002).

II.1.1.3. Estruturas anexas da pele

A pele possui uma série de estruturas anexas que são essenciais para o desempenho das suas funções:

- Unhas: são constituídas por células mortas queratinizadas e achatadas, que se localizam na superfície dorsal das falanges terminais dos dedos. Na raiz da unha, as células epiteliais multiplicam-se, diferenciam-se e produzem grandes quantidades de queratina. Formam-se assim escamas córneas, fortemente aderidas umas às outras, que constituem a unha (Junqueira & Carneiro, 2004);
- Pelos: também são constituídos por células mortas e queratinizadas, com origem no folículo piloso, uma invaginação da epiderme na derme. Ao contrário das unhas, que crescem continuamente, o crescimento do pelo é intermitente. O crescimento e características dos pelos são influenciados por determinadas hormonas, principalmente por hormonas sexuais. Cada folículo piloso tem um músculo eretor associado, que é responsável pela ereção do pelo. O músculo eretor é um músculo liso e, portanto, involuntário (Junqueira & Carneiro, 2004);
- Glândulas sebáceas: são glândulas exócrinas acinosas que se situam na derme e os seus ductos e, geralmente, desembocam nos folículos pilosos (Junqueira & Carneiro, 2004). São produtoras de sebo, uma mistura complexa de lípidos, que é responsável pela lubrificação do pelo e da superfície de pele envolvente (Sherwood, 2016). As hormonas sexuais também têm influência na produção desta secreção (Thiboutot, 2004);
- Glândulas sudoríparas: são glândulas exócrinas tubulosas simples enoveladas que, também, se situam na derme e cujos ductos se abrem diretamente na superfície da pele. Produzem suor, uma secreção constituída por água, sais minerais e alguns produtos de excreção, como a ureia (Junqueira & Carneiro, 2004).

II.1.1.4. Funções da pele

As funções que o maior órgão do corpo humano desempenha são muito variadas, mas essenciais à manutenção da sua homeostasia. As principais funções da pele são a excreção, a proteção, a termorregulação e a sensorial.

A função excretora é desempenhada pelas glândulas sudoríparas que libertam, no suor, vários produtos de excreção.

A pele confere proteção contra agressões mecânicas, visto que forma uma barreira que protege o corpo contra os choques. A epiderme, como camada mais externa e queratinizada, concede proteção contra o atrito. Por outro lado, a derme, graças à sua elasticidade, amortece os impactos. A camada queratinizada da epiderme também protege o organismo da desidratação (Sherwood, 2016; Junqueira & Carneiro, 2004).

A melanina, presente na epiderme, é um pigmento capaz de absorver os raios UV (Meredith & Riesz, 2004), impedindo-os de penetrar nas camadas mais profundas da pele, protegendo as células dos seus efeitos nefastos.

Para além disto, a pele também é uma barreira à entrada de microrganismos e toxinas e está envolvida em mecanismos de defesa do sistema imunitário. Os queratinócitos segregam uma substância que influencia a maturação dos linfócitos T presentes na pele e as células de Langerhans, como anteriormente referido, são células apresentadoras de antígenos, alertando os linfócitos T da presença de um agente estranho no organismo (Sherwood, 2016).

Vários elementos da pele contribuem para a sua função de termorregulação, nomeadamente, as glândulas sudoríparas, os vasos sanguíneos e os pelos. A quantidade de suor excretado pelas glândulas sudoríparas está dependente, de entre outros fatores, da temperatura ambiente. Isto porque a evaporação do suor provoca uma diminuição da temperatura da pele. Por seu lado, os vasos sanguíneos da pele contraem quando é necessário preservar a temperatura e distendem quando é necessário dissipar algum calor (Sherwood, 2016; Junqueira & Carneiro, 2004). Já os pelos, quando eriçados, permitem criar uma camada isolante que diminui as perdas de calor pela superfície da pele.

A função sensorial da pele é muito importante, tendo em conta que é o maior recetor sensorial do nosso organismo. As terminações nervosas, os recetores encapsulados e os recetores não encapsulados conferem sensibilidade ao toque, à

pressão, a variações de temperatura, dor, prurido, entre outros (Junqueira & Carneiro, 2004).

II.1.1.5. *Acne vulgaris*

A *acne vulgaris*, ou, simplesmente, acne, é uma doença de pele caracterizada pelo aparecimento de lesões, inflamatórias ou não, nas zonas da pele mais ricas em glândulas sebáceas, nomeadamente na face, nas costas, no peito e nos braços. É causada pela excessiva secreção de sebo e pela descamação anormal das células epiteliais resultando no entupimento dos folículos pilosos (Well, 2013; Taylor, Gonzalez & Porter, 2011).

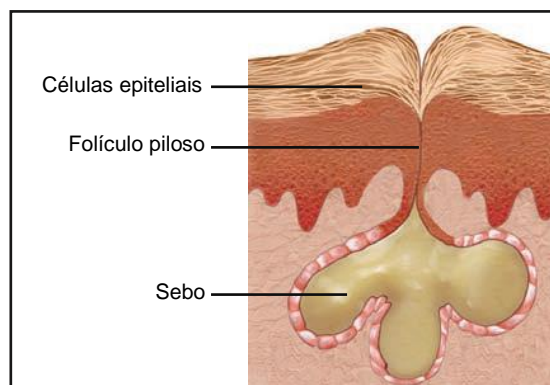


Figura 2 - Folículo bloqueado. Adaptado de Anatomical Chart Company. (2009). *Atlas of Pathophysiology* (3ª ed.). Filadélfia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, p. 381.

A acumulação gradual de sebo e células mortas leva à formação de uma espécie de rolha que bloqueia totalmente o poro (Fig. 2). Consequentemente, verifica-se a distensão do folículo piloso e a formação de um comedão fechado, uma pápula firme e de coloração branca ou amarela, comumente designada por ponto branco. Se o poro

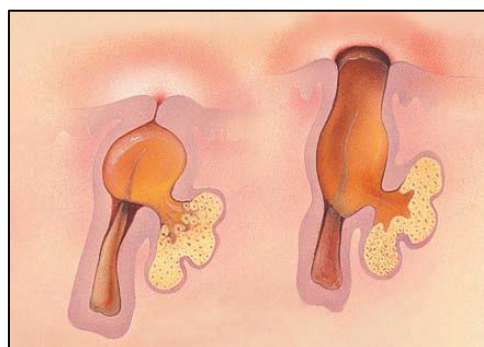


Figura 3 - Comedão fechado, à esquerda, e comedão aberto, à direita. Retirado de Anatomical Chart Company. (2009). *Atlas of Pathophysiology* (3ª ed.). Filadélfia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, p. 381.

dilatar à superfície da pele pode resultar na formação de um comedão aberto, mais conhecido por ponto negro (Fig. 3).

As lesões inflamatórias da acne originam-se a partir de comedões fechados e decorrem da rotura do folículo e libertação do conteúdo do comedão para o interior da pele. Surgem sob a forma de pápulas rosadas, pústulas ou cistos (Well, 2013) e são habitualmente designadas por espinha ou borbulha.

Apesar de ser mais comum em adolescentes, esta doença pode afetar indivíduos de todas as idades. Podem ser vários os fatores, internos e externos, que contribuem para o aparecimento da acne. Um dos mais prevalentes relaciona-se com a atividade hormonal do organismo. Hormonas derivadas da testosterona estimulam a atividade das glândulas sebáceas, contribuindo para o desenvolvimento dos comedões. *Propionibacterium acnes*, uma bactéria pertencente à flora natural da pele, está associada ao aumento da inflamação e irritação da acne (Bhate & Williams, 2013; Well, 2013). A genética também parece ter alguma influência no desenvolvimento da acne, tendo já sido identificados possíveis genes responsáveis (Taylor et al., 2011).

Do ponto de vista psicológico, a acne é uma doença frequentemente associada à baixa autoestima, isolamento social, ansiedade e depressão, devido ao forte impacto que tem na imagem pessoal (Well, 2013; Bhate & Williams, 2013). Tendo em conta as grandes mudanças físicas e psicológicas que caracterizam a puberdade, não será de estranhar que os efeitos estéticos da acne sejam particularmente stressantes para os adolescentes.

Os tratamentos mais comuns para a acne envolvem medicação oral e medicação tópica, incluindo antibióticos. Os efeitos secundários são consideravelmente recorrentes e podem implicar irritações da pele, perturbações gastrointestinais e o desenvolvimento de bactérias resistentes a antibióticos (Fisk, Lev-Tov & Sivamani, 2014; Well, 2013).

II.1.2. O uso de recursos geológicos para fins medicinais – do passado ao presente

A utilização de recursos geológicos para fins medicinais está documentada desde as civilizações do Antigo Egito e da Mesopotâmia, mas presume-se que o início da sua exploração para estes fins seja até anterior. Apesar de não serem claras, existem indicações do seu uso pelo *Homo erectus* e pelo *Homo neanderthalensis*, na pré-história (Lev, 2010; Gomes & Silva, 2007; Carretero, 2002).

No que concerne aos cuidados da pele, especificamente, existem bastantes referências ao uso de recursos geológicos, principalmente de argilas. Na Mesopotâmia eram utilizadas as denominadas terras medicinais, essencialmente compostas por argilas, para o tratamento de feridas. Já no Antigo Egipto, sabe-se que Cleópatra utilizava máscaras faciais de lama do Mar Morto e que os doutores dos faraós recomendavam o uso de ocre amarelo, constituído por argilas e óxidos ou hidróxidos de ferro, para curar feridas (Rodrigues et al., 2016; Gomes, Hernandez, Sequeira & Silva, 2009; Carretero, 2002). Na Grécia Antiga, a Terra de Lemnos, lamas provenientes da ilha de Lemnos, eram empregues na cura de doenças cutâneas e, também, na cicatrização de lesões. Hipócrates, Aristóteles e Dioscórides foram alguns dos famosos intelectuais gregos que referiram a utilidade medicinal das argilas (Lev, 2010; Gomes et al., 2009; Carretero, 2002).

Os exemplos do uso de recursos geológicos para fins medicinais que podemos encontrar na literatura científica continuam ao longo da história da Humanidade. Com o surgimento e desenvolvimento da medicina moderna, os tratamentos naturais foram sendo progressivamente menos utilizados, principalmente no ocidente, mas nunca totalmente abandonados (Lev, 2010).

Atualmente, o interesse por cuidados de saúde mais naturais tem vindo a aumentar e, conseqüentemente, as investigações científicas acerca desta temática também. Nela está incluída a Geomedicina que tem concentrado a atenção crescente de cientistas, políticos e comunidades (Rodrigues et al., 2016; Gomes, 2013) e que alguns autores consideram como um ramo científico multidisciplinar emergente e em franca expansão (Rodrigues et al., 2016; Selinus et al., 2007; Bowman et al., 2003). Estes estudos, para além de produzirem novos conhecimentos, vêm também resgatar muitos saberes antigos e dar-lhes uma importante base científica, facilitando assim a aceitação dos mesmos pelas comunidades.

Assim, os recursos geológicos têm grande utilidade quer na medicina convencional, quer na medicina alternativa. As várias naturoterapias que envolvem o seu uso podem ser divididas, consoante os processos e métodos que envolvem, em: hidroterapia, peloterapia, psamoterapia, terapia de lamas, termoterapia, crenoterapia, oligoterapia entre outras (Gomes & Silva, 2007). Para além disso, cerca de 30 espécies minerais, das mais de 4500 conhecidas, são utilizadas na formulação de cosméticos e fármacos, quer como princípios ativos (protetores gastrointestinais, suplementos minerais, protetores dermatológicos, anti-inflamatórios e etc.), quer como excipientes. São as propriedades físicas e físico-químicas dos minerais, bem como a sua

composição química, que controlam a sua atividade terapêutica (Carretero & Pozo, 2010; Carretero & Pozo, 2009).

II.1.2.1. A utilização de areias e argilas no cuidado da pele

Sendo a pele um órgão de primordial importância e com numerosas funções associadas, o seu cuidado deverá ser sempre garantido. Por cuidados da pele entendem-se uma ampla gama de métodos e produtos utilizados para tratar e manter saudável a pele humana. Para manter a pele saudável existem quatro métodos essenciais: limpeza, esfoliação, hidratação e proteção (Gomes et al., 2013).

Particularmente interessantes são os numerosos estudos acerca da utilização de minerais para o cuidado da pele, quer terapêutico, quer cosmético. Alguns desses estudos resultaram na génese de vários produtos dermoterapêuticos e dermocosméticos (Ferreira et al., 2011; Gomes & Silva, 2007). Minerais como a smithsonite (ZnCO_3), zincite (ZnO), caulinite ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) e várias esmectites (montmorilonite ($\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,33}\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2\text{M}^{+}_{0,33}$, por exemplo) são princípios ativos de protetores dermatológicos, devido à sua elevada capacidade de absorção e de adsorção. Vários antissépticos têm minerais com alta capacidade adstringente, como zincite (ZnO), bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) e alúmen de potássio ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), como princípios ativos. Determinados cremes e emulsões contêm esmectites, paligorsquite ($(\text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})_5(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{20}(\text{OH})_2(\text{OH}_2)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), sepiolite ($\text{Mg}_8\text{Si}_{12}\text{O}_{30}(\text{OH})_4(\text{OH}_2)_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), caulinite ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), talco ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$) e micas (moscovite ($\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), por exemplo) como ingredientes ativos na sua composição, o que é justificado pela alta capacidade de absorção e adsorção dos mesmos (Figura 4) (Carretero & Pozo, 2010). Minerais do grupo dos zeólitos são utilizados em como excipientes em medicações tópicas para tratamento da acne (Carretero & Pozo, 2009).



Figura 4 - Exemplares de esmectite (montmorilonite), à esquerda, e sepiolite, à direita. Retirado de <https://www.mindat.org/photo-185675.html> e de <https://www.mindat.org/photo-383600.html>, respetivamente.

Os principais recursos minerais empregues são as argilas e as areias (Gomes & Silva, 2007). Estas são essencialmente utilizadas para o alívio de afeções dermatológicas, como a psoríase, a seborreia e a acne (Gomes, 2013; Gomes et al., 2009). Para além de poderem ser utilizados de forma direta, na chamada geoterapia, podem, também, surgir e ser aplicados sob diversas formas, nomeadamente sob a forma de pelóides, cataplasmas, cremes, pomadas, pós, máscaras, exfoliantes, emulsões, entre outros (Gomes et al., 2013; Carretero & Pozo, 2010; Gomes et al., 2009; Gomes & Silva, 2007; Carretero, Gomes & Tateo, 2006; Carretero, 2002).

Os minerais de argila, em particular, aderem à pele formando uma espécie de filme, que proporciona proteção mecânica e química e produzindo um meio pobre em água, desfavorável para o crescimento de bactérias. Adicionalmente, a sua elevada capacidade de absorção e adsorção permite diminuir a quantidade de sebo e aprisionar determinadas toxinas, bactérias e vírus, contribuindo para a saúde da pele (Carretero et al., 2006; Carretero, 2002). Estas características são bastante relevantes no tratamento da acne, tendo em conta a fisiopatologia que a descreve.

No caso da acne, e tendo em conta os efeitos secundários que podem advir da medicina convencional, a utilização de tratamentos naturais baseados nas propriedades terapêuticas de determinados minerais pode figurar-se como uma alternativa efetivamente válida. Apesar dos tratamentos que recorrem a produtos naturais também poderem ter alguns efeitos secundários, estes nunca serão tao graves como os provenientes das terapias convencionais (Gomes & Silva, 2007).

A ilha de Porto Santo, no arquipélago da Madeira, Portugal, é rica em areias carbonatadas biogénicas e argilas esmectíticas (bentonite) (Figura 5) que apresentam um grande potencial terapêutico e que já foram aplicadas em variados produtos para o cuidado da pele (Ferreira et al., 2011; Ferreira et al., 2010; Gomes & Silva, 2007). Nesta ilha foi criada a primeira clínica de Geomedicina a nível mundial (Gomes, 2013).



Figura 5 - Areia carbonatada biogénica das praias de Porto Santo, à esquerda, e depósitos de bentonite da Serra de Dentro, Porto Santo, à direita. Retirado de <https://geodiversidade.madeira.gov.pt/geossitios/porto-santo/47-praia.html> e de <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>, respetivamente.

Consiste, sem dúvida, numa estância singular do nosso país para cuidados de saúde naturais.

II.2. Enquadramento educacional

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas é uma metodologia enquadrada na perspetiva de Ensino Orientado para a Investigação (Vasconcelos & Almeida, 2012; Barell, 2006). O EOI espelha as atividades do cientista permitindo aos alunos compreender como é construído o novo conhecimento científico (Flick & Lederman, 2006). Atualmente, esta perspetiva de ensino é uma das mais adequadas para preparar os alunos para os desafios vindouros. O conhecimento, que é desejável no contexto sociocultural do presente, é aquele que seja passível de ser aplicado no quotidiano para a resolução de problemas. Ou seja, a escola tem hoje a missão de promover a literacia científica de todos os seus alunos, de forma a que venham a tornar-se cidadãos dinâmicos e ativos na sociedade em que estão integrados.

Esta metodologia enquadra-se na perspetiva socioconstrutivista da aprendizagem, defendida por Lev Vigotsky. Segundo este autor, o desenvolvimento cognitivo está dependente de uma aprendizagem que implica uma forte interação social. O conceito chave da sua teoria é o de zona de desenvolvimento proximal, que se traduz na distância entre o desenvolvimento real, determinado pela resolução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com colegas mais capazes (Cakir, 2008). Esta construção social do conhecimento forma alunos mais autónomos e mais capazes de aprender ao longo da vida (Vasconcelos & Almeida, 2012; Lambros, 2004). O trabalho em grupo é, então, essencial para a aprendizagem e os conhecimentos prévios de cada aluno são valorizados.

É uma metodologia centrada no aluno que parte de um problema real do quotidiano. Esse problema tem de ser relevante para a vida dos alunos, seja no âmbito pessoal, social ou ambiental, de forma a que estes se identifiquem com o mesmo e se sintam motivados na procura de soluções. Em grupo, reúnem factos, colocam questões, formulam hipóteses, investigam, recolhem evidências, propõe soluções e comunicam os seus resultados (Vasconcelos & Almeida, 2012; Barell, 2006; Wu & Hsieh, 2006).

A aquisição de novos conhecimentos realiza-se no processo de procura de conteúdos para a resolução do problema inicial. À medida que esse processo ocorre, os alunos têm a necessidade de aprender determinados conceitos, sem os quais não serão capazes de construir uma solução viável para o problema (Vasconcelos &

Almeida, 2012). Isto permite que seja realizada uma aprendizagem autorregulada, na qual as questões de aprendizagem são determinadas pelo próprio aluno.

Com a metodologia de ABRP, além da aquisição de novos conhecimentos, os alunos também desenvolvem competências de comunicação, de pensamento crítico, de tomada de decisões e de auto e heteroavaliação. Tendo em conta que envolve um cenário científico ou sociocientífico permite, também, desenvolver concepções sobre a natureza da ciência (Vasconcelos & Almeida, 2012; Wu & Hsieh, 2006).

O trabalho em grupo pretendido com esta metodologia é um trabalho colaborativo, no qual as aprendizagens de cada elemento do grupo são maximizadas em contexto de grupo, ou seja, todas as atividades desenvolvidas envolvem a participação de todos os alunos. O contrário é comum acontecer em trabalhos de grupo (trabalho cooperativo), nos quais cada elemento se dedica a uma parte do trabalho e o produto final resulta da reunião das diferentes partes desenvolvidas por diferentes alunos. Claramente, o trabalho em grupo apresenta vantagens relativamente ao trabalho de grupo. No primeiro, todos os elementos aprendem os mesmos conhecimentos, enquanto no segundo, cada elemento aprende apenas os conhecimentos necessários à execução da sua parte. Adicionalmente, no trabalho em grupo a extensa interação entre os alunos envolvidos permite desenvolver competências de comunicação, de colaboração, de respeito mútuo e de relações interpessoais (Vasconcelos & Almeida, 2012; Lambros, 2004). Os grupos, constituídos por quatro a seis elementos, deverão ser o mais heterogêneos possível, de forma a tornar a experiência de trabalho mais rica e a permitir as mesmas oportunidades para todos os alunos.

Apesar de ser uma metodologia centrada no aluno, o papel do professor na ABRP é de extrema importância. Este tem de mediar e facilitar todo o processo de aprendizagem, pelo que se define como um professor-tutor. A sua intervenção é necessária ao longo de todo o processo, nomeadamente, na promoção do questionamento, na definição das necessidades e dos objetivos de aprendizagem, no fornecimento dos recursos na medida certa, na estimulação das capacidades investigativas dos alunos e, finalmente, na avaliação dos alunos ao longo deste processo de aprendizagem (Vasconcelos & Almeida, 2012). O professor deve ter o cuidado de não interferir em demasia no trabalho dos seus alunos, mas também não poderá demitir-se da sua função. É fundamental que promova a construção de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais através do trabalho em grupo.

Capítulo III. Metodologia da investigação

De modo a encontrar uma resposta satisfatória para o problema colocado no presente projeto torna-se necessário definir a metodologia da investigação que a permitirá alcançar. Importa clarificar o tipo de investigação desenvolvida, bem como as técnicas e instrumentos de recolha de dados. Não menos importante é a definição da amostra selecionada para o estudo.

III.1. Classificação da investigação

Não existe apenas um único método científico para todas as ciências. E mesmo dentro de uma determinada ciência, as investigações não seguem sempre as mesmas etapas. Dependendo do problema de investigação e dos respetivos objetivos, há métodos que se adequam mais do que outros. Sendo assim, é fácil concluir que não existe um método mais válido do que outro.

Segundo Gay, Mills & Airasian (2011), as investigações educacionais podem ser classificadas quanto ao seu método e quanto ao seu propósito. A classificação quanto ao método tem em conta as estratégias utilizadas na recolha e análise de dados e divide as investigações em dois métodos, o qualitativo e o quantitativo. A classificação quanto ao propósito é relativa ao grau de aplicabilidade da investigação em ambientes de ensino e aprendizagem e classifica as investigações em investigação básica ou investigação aplicada.

O método selecionado para a presente investigação foi o qualitativo. A investigação em Educação, de uma forma ou de outra, lida sempre com seres humanos. Enquanto nas investigações laboratoriais é possível controlar todas as variáveis envolvidas em determinada pesquisa, quando estamos a trabalhar com pessoas tal não acontece (Coutinho, 2013). Sendo assim, há sempre alguma imprevisibilidade associada no decorrer da investigação. Pode afirmar-se que se trata de um mundo que nem sempre é estável, uniforme e coerente. Considerando esta realidade não linear, bem como o problema e objetivos de investigação do presente estudo idiográfico e longitudinal (Coutinho, 2013), concluiu-se que o método qualitativo seria o mais adequado. Está associado ao paradigma qualitativo/naturalista/interpretativo, o qual surgiu da necessidade de encontrar respostas mais satisfatórias para os problemas das Ciências Sociais e Humanas do que aquelas que a objetividade do paradigma quantitativo/positivista produzia (Coutinho, 2013). Focando-se mais no processo e menos nos resultados (Carmo & Ferreira, 2008), o paradigma interpretativo e,

consequentemente, o método qualitativo permitem uma compreensão mais aprofundada da ação, ao invés de uma explicação ou previsão de determinado fenómeno (Coutinho, 2013; Carmo & Ferreira, 2008). Este método recolhe, analisa e interpreta dados sob a forma de narrativas e provenientes de observações com o objetivo de compreender um determinado fenómeno de interesse (Gay et al., 2011; Bogdan & Biklen, 1994). A sua principal limitação prende-se com o facto de o principal instrumento de recolha de dados ser o próprio investigador, o que pode resultar nalguma subjetividade dos dados obtidos (Bogdan & Biklen, 1994).

Apesar de muitos cientistas não aceitarem o método qualitativo como um método de investigação científica, principalmente porque os seus resultados não são traduzidos em números, este tem vindo a ganhar adeptos nas últimas três décadas (Coutinho, 2013; Gay et al., 2011).

A extensiva interação entre o investigador e os participantes do estudo é outra das características deste método de investigação, visto que, só desta forma é possível entender as perspetivas dos participantes e recolher os dados necessários ao estudo. Esses mesmos dados são obtidos em ambiente natural (neste caso, em sala de aula) e analisados na tentativa de revelar algum padrão. O produto final é, geralmente, uma síntese descritiva (Gay et al., 2011).

Dentro do método qualitativo existem diversos tipos de investigações, dependendo das suas especificidades. Nesta investigação foi desenvolvido um estudo de caso, dado o seu carácter inovador na escola onde decorreu. Esta é uma abordagem que investiga um sistema bem delimitado, como uma sala de aula (Gay et al., 2011; Bogdan & Biklen, 1994). O estudo de caso é adequado quando se pretende uma investigação empírica e exploratória de uma determinada questão que envolve fenómenos contemporâneos em contexto de vida real, ou seja, em ambiente natural (Yin, 2003).

Esta investigação pode ser classificada como uma investigação aplicada, tendo em conta que o seu propósito é aplicar uma teoria para determinar a sua utilidade na resolução de problemas (Gay et al., 2011), não havendo a preocupação de produzir novos conhecimentos teóricos nem de generalizar os resultados obtidos, mas sim de estudar um caso em particular.

III.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

No estudo de caso existem diversas fontes de evidências, sendo que duas das mais características são a observação direta dos eventos e a entrevista aos indivíduos envolvidos (Yin, 2003). Foram, então, empregues, neste estudo, duas técnicas de recolha de dados: a observação participante e o inquérito por entrevista.

Independentemente das técnicas utilizadas para a recolha dos dados, qualquer investigador deve procurar garantir a validade e fidelidade dos instrumentos usados. A validade diz respeito à capacidade que o instrumento tem para medir aquilo que realmente é pretendido (Coutinho, 2013; Gay et al., 2011). Por seu lado, a fidelidade pretende garantir que o mesmo instrumento origina resultados concordantes quando aplicado aos mesmos fenómenos, ou seja, prende-se com a consistência dos dados recolhidos (Coutinho, 2013; Gay et al., 2011). Estas duas características possibilitam concluir quanto à qualidade dos dados obtidos e, conseqüentemente, são essenciais para garantir a qualidade da investigação.

III.2.1. Observação

A técnica da observação permite perceber o ambiente natural tal como este é vivido pelos participantes, recolhendo informações relevantes sem que haja alteração ou manipulação deste. Por acontecer de forma direta, no local e momento da situação a investigar, a observação tem o potencial de produzir dados mais válidos e autênticos. Na observação participante, o observador faz parte da situação sobre a qual está a recolher dados (Cohen, Manion & Morrison, 2013; Gay et al., 2011). Esta pode ser classificada tendo em conta o grau de envolvimento do observador com as pessoas e com as atividades que observam. Para esta investigação, o tipo de observação selecionada foi a observação participante passiva, na qual o observador não participa nem interage com os intervenientes em grande extensão, mas está presente no cenário a observar (Spradley, 1980). As duas observadoras, uma professora e uma professora estagiária, que procederam ao registo das observações, de forma independente, estavam presentes na sala de aula onde decorreu a observação e eram uma presença frequente no quotidiano dos alunos observados. Este facto pode afigurar-se como uma vantagem, visto que os participantes já estão habituados à presença das observadoras, mas, também, como uma desvantagem, tendo em conta que a relação existente entre as docentes e os discentes poderá afetar a objetividade desejada para a recolha de dados através da observação.

A observação realizada foi do tipo estruturada (Coutinho, 2013), pelo que se procedeu à construção e validação de duas grelhas de observação, uma destinada a recolher dados relativos a cada um dos grupos de trabalho (Apêndice I) e outra destinada a recolher dados relativos a cada um dos participantes individualmente (Apêndice II). Os parâmetros avaliados por esta técnica diziam respeito tanto ao domínio atitudinal, como ao domínio cognitivo.

Foram definidos cinco parâmetros de observação para a grelha de observação grupal e estabelecidos três níveis de desempenho para cada um deles, os quais estão explanados na tabela seguinte (Tabela 2).

Tabela 2 - Parâmetros de observação de grupos e respetivos níveis de desempenho.

Formula questões-problema.	
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o grupo não apresenta qualquer questão problema;</p> <p>Satisfatório – o grupo apresenta uma questão-problema;</p> <p>Muito satisfatório – o grupo apresenta, pelo menos, duas questões-problema.</p>
Recolhe factos do cenário.	
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o grupo não recolhe factos do cenário;</p> <p>Satisfatório – o grupo recolhe alguns factos do cenário;</p> <p>Muito satisfatório – o grupo recolhe todos factos do cenário.</p>
Planifica a investigação a realizar.	
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o grupo não planifica qualquer investigação;</p> <p>Satisfatório – o grupo planifica a investigação a realizar, mas faltam algumas etapas;</p> <p>Muito satisfatório – o grupo planifica corretamente a investigação a realizar.</p>
Consulta fontes de informação.	
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o grupo utiliza apenas uma fonte de informação;</p> <p>Satisfatório – o grupo utiliza duas a três fontes de informação;</p> <p>Muito satisfatório – o grupo utiliza mais de três fontes de informação.</p>
Seleciona e organiza a informação.	
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o grupo não é capaz de selecionar nem de organizar a informação;</p> <p>Satisfatório – o grupo é capaz de selecionar a informação, mas não organiza a mesma;</p> <p>Muito satisfatório – o grupo é capaz de selecionar e organizar a informação.</p>

Para a grelha de observação individual foram definidos cinco parâmetros de observação, definidos na tabela 2, assim como os respetivos níveis de desempenho. Considerando que os parâmetros a avaliar nesta grelha de observação individual são um pouco abstratos, houve a necessidade de os definir de uma maneira objetiva, com o intuito de tornar a recolha de dados o mais válida possível.

Tabela 3 - Parâmetros de observação individual, respetivas definições e níveis de desempenho.

Demonstra interesse.	
Definição	Interesse – o aluno demonstra interesse revelando vontade de saber mais acerca de determinado assunto, procurando aprender mais sobre o mesmo (Schiefele, 1991).
Níveis de desempenho	Não satisfatório – o aluno não demonstra qualquer interesse nos assuntos da aula; Satisfatório – o aluno demonstra interesse acerca de alguns assuntos da aula; Muito satisfatório – o aluno demonstra interesse em todos os assuntos da aula.
Mostra motivação.	
Definição	Motivação – prende-se com a escolha de iniciar uma tarefa em particular, demonstrando persistência e esforço no decorrer da mesma (Dörnyei & Ushioda, 2013).
Níveis de desempenho	Não satisfatório – o aluno não demonstra qualquer iniciativa para executar a tarefa da aula; Satisfatório – o aluno demonstra iniciativa, mas não revela a persistência e esforço necessários no desempenho da mesma; Muito satisfatório – o aluno demonstra iniciativa e revela a persistência e esforço necessários no desempenho da mesma.
Interage com os colegas.	
Definição	Interação – revela-se, por exemplo, pela comunicação e troca de ideias entre os alunos, existindo uma relação de aceitação e apoio entre os mesmos (Davis, Setúbal & Espósito, 1989; Johnson, 1981). Se o aluno inicia a interação esta pode considerar-se ativa, se apenas responde ao estímulo dos colegas pode considerar-se uma interação passiva.
Níveis de desempenho	Não satisfatório – o aluno não interage com nenhum dos colegas do grupo; Satisfatório – o aluno interage passivamente com os colegas do grupo; Muito satisfatório – o aluno interage ativamente com os colegas do grupo.

Colabora na procura de soluções.

Definição	Colaboração – a colaboração implica o compromisso mútuo dos alunos do grupo num esforço coordenado para resolver determinado problema em conjunto. Ou seja, envolve a partilha do processo de construção do conhecimento por todos os membros do grupo (Kozar, 2010; Roschelle & Teasley, 1995). Assim, a criação de um produto final não resulta apenas da fusão das partes elaboradas pelos diferentes alunos, mas dos contributos de todos em todas as partes da resolução do problema.
Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o aluno não colabora com os restantes elementos do grupo em nenhum momento;</p> <p>Satisfatório – o aluno colabora com o grupo, mas não em todos os momentos;</p> <p>Muito satisfatório – o aluno colabora sempre no trabalho em grupo.</p>

Ouve e aceita as opiniões dos colegas.

Níveis de desempenho	<p>Não satisfatório – o aluno não ouve nem aceita as opiniões dos colegas;</p> <p>Satisfatório – o aluno ouve, mas não aceita as opiniões dos colegas;</p> <p>Muito satisfatório – o aluno ouve e aceita as opiniões dos colegas.</p>
----------------------	---

A validade da grelha de observação foi garantida pelos dois orientadores científicos desta investigação, bem como por dois docentes da escola, onde decorreu a PES. A fidelidade deste instrumento advém do acordo de observadores, ou consenso, verificado após o preenchimento da grelha por duas observadoras independentes. A percentagem de acordo obtida foi superior a 80%, pelo que se considera o instrumento fiável (Coutinho, 2013).

III.2.2. Entrevista

O inquérito por entrevista permite ao investigador uma recolha sistematizada de dados passíveis de serem comparados para encontrar resposta a um determinado problema de investigação (Carmo & Ferreira, 2008). A entrevista permite obter dados importantes, inacessíveis através da observação (Gay et al., 2011). Estes complementam os dados provenientes da observação, obtendo-se assim um corpo de dados mais robusto e completo.

Foi elaborado um inquérito por entrevista semiestruturado, cujo guião é constituído por oito questões abertas (Apêndice III). Cada questão tem um objetivo específico (Tabela 4), bem como questões intercalares que permitem conduzir a entrevista de forma eficiente, orientando a resposta dos entrevistados para o objetivo da

questão. As primeiras sete questões visam recolher dados relativos ao domínio cognitivo, enquanto a oitava questão pretende obter a opinião dos alunos relativamente à metodologia de ensino utilizada no PI.

Tabela 4 - Questões do inquérito por entrevista e respetivos objetivos.

Questão	Objetivo
Q1. O que entendem por pele?	Verificar se os alunos entenderam o conceito de pele (mais especificamente como um órgão constituído por duas camadas principais).
Q2. Quais são as funções da pele?	Constatar se os alunos são capazes de nomear as funções da pele.
Q3. Como descreveriam a acne?	Perceber se os alunos sabem que a acne é uma doença da pele e se a sabem caracterizar sucintamente.
Q4. Conhecem alguma medida para o cuidado da pele que permita tratar a acne?	Averiguar se os alunos são capazes de referir algum tratamento para a acne.
Q5. Conseguem estabelecer alguma relação entre a pele e os recursos geológicos?	Avaliar se os alunos entenderam a possível aplicação de recursos geológicos no cuidado da pele.
Q6. Qual é a principal vantagem da utilização destes recursos geológicos no cuidado da pele relativamente aos tratamentos da medicina convencional?	Constatar se os alunos compreenderam que, apesar dos tratamentos que recorrem a produtos naturais também podem ter alguns efeitos secundários, estes não serão tão graves como os provenientes das terapias convencionais.
Q7. No nosso país, conhecem algum exemplo da aplicação dos recursos geológicos no cuidado da pele?	Verificar se os alunos são capazes de identificar as areias e argilas da ilha de Porto Santo como recursos geológicos já utilizados em produtos para o cuidado da pele.
Q8. Qual é a vossa opinião acerca das aulas sobre o uso das areias no cuidado da pele?	Entender se a metodologia aplicada foi encarada de forma positiva pelos alunos.

Os participantes foram distribuídos por grupos focais, constituídos por seis alunos, o que permitiu entender a perceção individual e a perceção de grupo acerca das questões colocadas (Gay et al., 2011). Esta opção também torna a recolha de dados mais económica em termos de tempo. Por uma questão de congruência, a composição dos grupos focais foi a mesma que os grupos de trabalho do PI. As entrevistas foram

realizadas após a implementação do PI, tiveram lugar na sala de aula e foram conduzidas pela investigadora. O facto de a entrevista ter decorrido num local familiar para os alunos entrevistados, bem como ter sido conduzida por alguém que os discentes já conheciam desde o início deste ano letivo, permitiu que se sentissem mais confortáveis para responder às questões com sinceridade. Foi utilizado um gravador para registar todas as entrevistas na íntegra.

Apesar de o inquérito por entrevista ser uma técnica de recolha de dados bastante morosa, relativamente ao inquérito por questionário, foi a opção escolhida visto que permite obter dados mais completos. Tal facto é consequência da necessária interação entrevistador-entrevistado, o que possibilita a obtenção de esclarecimentos adicionais, sempre que tal se justifique. No inquérito por questionário existe o risco de as respostas obtidas ficarem aquém das informações que são necessárias recolher.

À semelhança do que sucedeu relativamente à grelha de observação, a validade do guião de entrevista foi assegurada pelos dois orientadores científicos deste estudo e por dois docentes da escola onde decorreu a PES. A fidelidade foi garantida pelo acordo entre codificadores (Coutinho, 2013), relativamente às categorias definidas para a análise de conteúdo da entrevista, apresentadas no capítulo V do presente relatório. Os codificadores foram a própria investigadora e os respetivos orientadores científicos.

III.3. Caracterização da Amostra

Este estudo foi realizado com uma amostra de conveniência, constituída por 30 alunos de uma turma do 9º ano de escolaridade de uma escola básica e secundária da cidade do Porto. Esta é uma amostra não probabilística, pelo que não é representativa da população (Cohen et al., 2013). Assim, não foi possível obter generalizações neste estudo, mas antes indicadores.

A turma em questão não apresenta nenhuma particularidade relevante. Como o próprio nome indica, a amostra foi selecionada por uma questão de conveniência, sendo uma turma da responsabilidade do núcleo de estágio da PES. Dos 30 alunos que a constituem, 18 são do género masculino e os restantes 12 são do género feminino. As idades variam entre os 14 e os 15 anos.

Capítulo IV. Programa de Intervenção

Com o intuito de encontrar resposta(s) para o problema e objetivos de investigação formulados foi elaborado e aplicado um PI com base no enquadramento teórico apresentado no Capítulo II.

Numa primeira fase foi necessária a elaboração da planificação e dos recursos educativos para a aplicação do PI, a qual decorreu durante 3 aulas de 50 minutos, perfazendo um total de 150 minutos.

IV.1. Planificação e Recursos educativos

A ação educativa deverá ser alvo de uma racionalização anterior, por meio de uma planificação cuidada e adequada. As planificações surgem, assim, como um importante auxiliar da prática pedagógica, contribuindo para o êxito do processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita, ao docente, construir uma previsão do que poderá ser a sua aula, fixando um conjunto de objetivos, conteúdos, experiências de aprendizagem, assim como a avaliação (Barroso, 2013).

Atualmente, a planificação docente tem o desígnio de “transformar e modificar o currículo para o adequar às características particulares de cada situação de ensino” (Clark & Peterson, citado por Zabalza, 1992, p.54.). Desta forma, o professor, através da planificação, desenvolve o currículo construído a nível central pelo Ministério da Educação, adequando-o ao contexto de ensino-aprendizagem em que se encontra inserido, com objetivo de responder às necessidades dos alunos e à sua metodologia de ensino. No caso particular do presente PI, a estrutura da planificação elaborada baseou-se nos exemplos apresentados por Vasconcelos & Almeida (2012), adequados à metodologia de ABRP.

É, também, na planificação que se definem os recursos educativos a serem utilizados. Após a definição dos objetivos gerais e específicos, importa determinar o cenário do problema, o qual se afigura como a base de trabalho de investigação que os alunos desenvolvem. É a partir deste que são recolhidos os factos e que surgem as questões-problema que orientarão o trabalho dos alunos. Optou-se por um cenário fictício (Apêndice IV), baseado num hipotético telefonema entre dois amigos adolescentes, dada a especificidade do tema abordado.

Seguidamente à criação do cenário, foram construídos seis documentos auxiliares (Apêndice V) que, conjuntamente com o manual escolar adotado – Pereira,

C., Ramos, J., Machado, J., & Brazão, R. (2015). *Exploratório 9* (1ª Ed.). Lisboa: Raiz Editora –, foram as fontes de dados utilizadas pelos alunos para a resolução do problema. Os documentos auxiliares foram construídos com base no enquadramento teórico que consta no presente documento e permitiram aos discentes atingir todos os objetivos específicos definidos na planificação.

De forma a auxiliar os alunos a estruturar o trabalho a desenvolver, foi fornecida uma ficha de monitorização a cada grupo (Apêndice VI), adaptada de Vasconcelos & Almeida (2012). Este recurso é importante para permitir uma autorregulação da aprendizagem pelos discentes (Vasconcelos & Almeida, 2012).

A avaliação dos alunos neste PI foi realizada de três formas distintas. Ao longo das três aulas efetuou-se a observação de todos os elementos da turma, quer a nível individual, quer a nível grupal, avaliando-se aspetos dos domínios cognitivo e atitudinal. No final das três aulas deste PI, todos os grupos foram entrevistados, o que permitiu uma avaliação dos conhecimentos construídos. Estas duas formas de avaliação foram, também, as técnicas de recolha de dados empregues nesta investigação. Como produto final deste ciclo de aulas segundo a metodologia de ABRP, os alunos procederam à construção de cartazes que contemplavam as suas respostas às questões-problema levantadas pelos mesmos. A avaliação do produto final constituiu a terceira forma de avaliação.

VI.2. Aplicação do Programa de Intervenção

As três aulas deste PI tiveram lugar no mês de março de 2017. A disposição dos alunos em grupos de 6 elementos foi predefinida, tendo em conta as características individuais de cada aluno, com o objetivo de organizar grupos heterogéneos, de forma a potenciar uma aprendizagem mais rica. Desta forma, garantiu-se também a homogeneidade intergrupal.

Visto que os discentes nunca tinham contactado com a metodologia de ABRP, a primeira aula iniciou-se com uma pequena contextualização da metodologia, após a qual os alunos se mostraram esclarecidos relativamente àquilo que era esperado, quer da parte deles, quer da parte da professora. Seguidamente, foi apresentado o cenário problematizante “Emergência Matinal”, no qual era retratada uma chamada telefónica entre dois amigos de 14 anos, que se depararam com o problema da acne e que combinam investigar acerca da doença e de possíveis tratamentos à base de produtos naturais para a mesma. Com este cenário pretendeu-se retratar uma situação do

quotidiano com a qual os alunos se pudessem facilmente identificar, procurando assim aumentar os níveis de interesse e motivação dos mesmos.

A etapa seguinte foi realizada em grupo turma e consistiu na formulação das questões problema e recolha de factos do cenário, tarefas nas quais todos os grupos participaram. Isto permitiu uma uniformização dos elementos iniciais a partir dos quais cada grupo iniciaria a sua investigação. Nos últimos minutos da aula, cada grupo começou a trabalhar autonomamente no preenchimento da ficha de monitorização e iniciou a consulta das diversas fontes de dados distribuídas.

Na segunda aula do PI, cada grupo de trabalho continuou a análise dos documentos auxiliares e do manual e procedeu à recolha de dados, de forma a serem capazes de responder a todas as questões-problema colocadas. Posteriormente, principiou-se a construção do produto final.

A última aula do PI foi dedicada à finalização e entrega do produto final de cada um dos grupos. Cerca de uma semana e meia após o cumprimento desta última etapa, cada grupo de trabalho foi entrevistado pela investigadora e, assim, deu-se por terminado o PI desta investigação.

O papel da professora investigadora, no decorrer destas 3 aulas, foi o de mediadora e facilitadora, acompanhando cada grupo de maneira independente, orientando, mas nunca determinando, o seu caminho na procura das soluções. Como é natural, alguns grupos solicitaram maior apoio da parte da docente.

Os discentes foram observados durante todo o processo por duas observadoras independentes, que se encontravam num local da sala de aula onde eram capazes de visualizar todos os elementos. As observadoras tinham liberdade para se movimentarem pela sala de aula sempre que considerassem necessário. Porém, sendo uma observação passiva, não existiu interação destas com os alunos.

Capítulo V. Resultados e discussão

Os dados obtidos serão analisados neste capítulo utilizando a estatística descritiva e recorrendo à análise de conteúdo, de forma a organizar e descrever os resultados de uma forma coerente e objetiva.

A análise de conteúdo compreende um conjunto de técnicas que possibilitam a análise sistemática de dados recolhidos sob a forma de texto (Coutinho, 2013) e é baseada na inferência (Bardin, 2013). Normalmente, compreende três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 2013).

V.1. Resultados e discussão referentes à grelha de observação

Como anteriormente referido, aquando da aplicação do PI duas observadoras registaram, de forma independente, o desempenho dos alunos, quer a nível grupal, quer a nível individual.

A grelha de observação grupal compreende cinco parâmetros que avaliaram o desempenho de cada grupo de trabalho, classificando-o em três níveis distintos: 1 – Não satisfatório, 2 – Satisfatório, 3 – Muito satisfatório. As frequências absolutas de cada um dos parâmetros foram calculadas e encontram-se organizadas na figura 6.

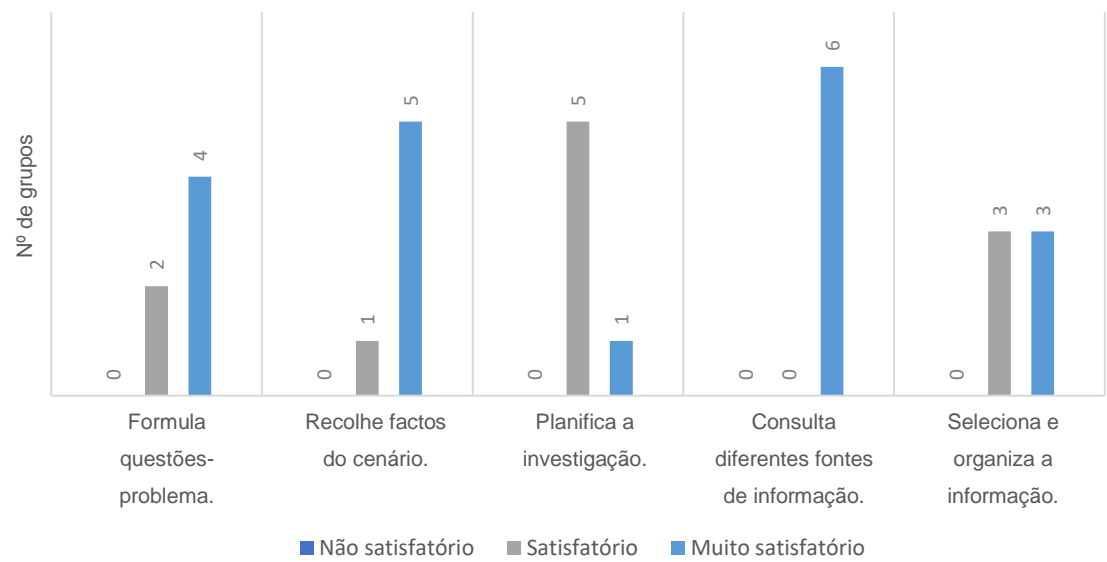


Figura 6 - Resultados da observação dos grupos.

Em nenhum dos parâmetros observados se registaram níveis de desempenho não satisfatórios, o que é um facto muito positivo. Apenas num dos parâmetros a moda foi o nível “Satisfatório”, enquanto que noutra parâmetro foi registado o mesmo número

de níveis “Satisfatório” e “Muito satisfatório”. Nos restantes três parâmetros, o nível “Muito satisfatório” foi o mais frequente.

No que concerne ao parâmetro “Formula questões-problema”, verificou-se que quatro grupos colocaram, pelo menos, duas questões. Sendo que foram colocadas dez questões no total, compreende-se que dois dos grupos apenas tenham colocado uma questão-problema. Os alunos revelaram bastante facilidade na formulação das questões, revelando uma aptidão muito característica do raciocínio científico, o questionamento.

Apenas um dos grupos de trabalho não foi capaz de recolher todos os factos presentes no cenário, tendo sido atribuído o nível “Satisfatório”. A identificação correta de factos é uma etapa importante do raciocínio científico, pelo que estes resultados são favoráveis ao cumprimento de um dos objetivos educacionais desta investigação.

O parâmetro “Planifica a investigação” obteve os piores resultados, sendo que apenas um grupo foi capaz de planejar a investigação de forma correta. Os outros grupos falharam algumas etapas no planeamento da mesma, obtendo, assim, o nível “Satisfatório”. Apesar da orientação da professora investigadora no decorrer do PI, pretendeu-se que os discentes realizassem um trabalho autónomo. Posto isto, a docente tentou fazer com que os alunos refletissem melhor no seu plano de investigação, mas tal não foi suficiente para que os mesmos fossem capazes de o refazer de forma correta. A planificação é uma etapa fundamental e básica para uma boa investigação. Saber planificar permite ao investigador pensar e seguir um caminho lógico e aumentar a objetividade e rigor do seu trabalho.

Os seis grupos consultaram mais de três fontes de informação para encontrarem a solução para as questões-problema. É de ressaltar que nem todos os grupos recorreram ao manual escolar durante o PI, mas todos utilizaram os documentos auxiliares fornecidos.

No último parâmetro observado existiram divergências nos níveis de desempenho atribuídos pelas duas observadoras. Segundo uma observadora, três grupos foram capazes de selecionar e organizar a informação que possuíam, atingindo o nível “Muito satisfatório”, enquanto os restantes apenas procederam à sua seleção, obtendo o nível “Satisfatório”, informação que está representada na figura 1. No entanto, segundo a outra observadora, apenas um dos grupos não foi capaz de selecionar e organizar a informação. Consultando as fichas de monitorização e outros documentos resultantes do trabalho dos grupos ao longo do PI, a investigadora constatou que, na realidade, três dos grupos não tinham procedido à organização da informação. Estes

dois processos são relevantes para a gestão da investigação e o facto de alguns grupos não terem procedido à organização da informação, pode ter comprometido as respostas dos mesmos às questões-problema.

A nível individual, os discentes foram observados relativamente a cinco parâmetros definidos no capítulo III e, também, classificados segundo os três níveis utilizados na grelha de observação grupal. Na figura 7 podem analisar-se as frequências absolutas respeitantes aos parâmetros individuais.

Numa primeira análise, observa-se que a moda de quatro dos cinco parâmetros apresentados foi o nível de desempenho “Muito satisfatório”. Apenas um dos parâmetros registou o nível de desempenho “Satisfatório” como o mais frequente.

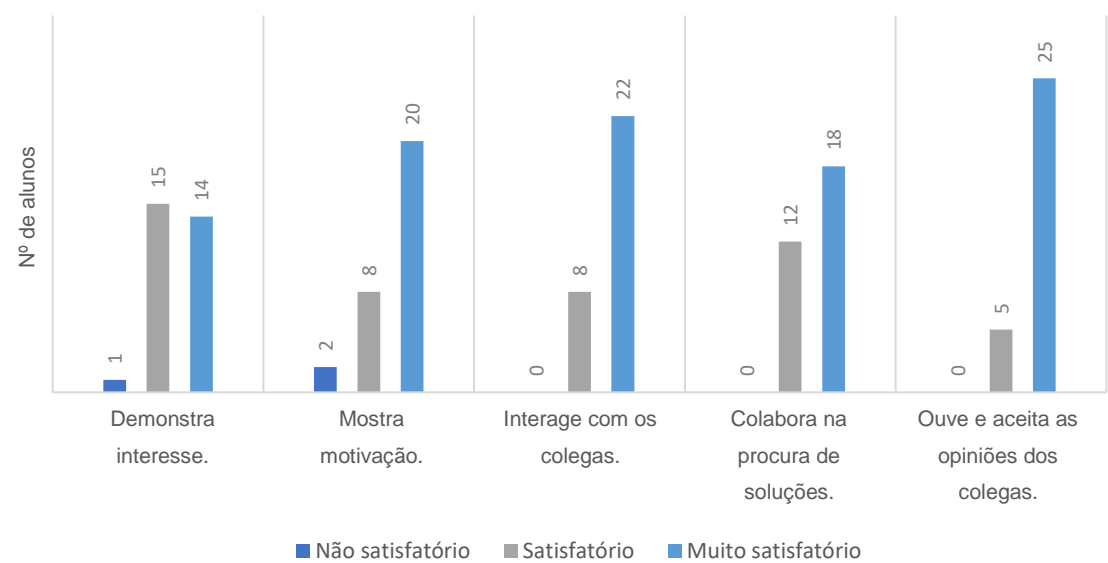


Figura 7 – Resultados da observação individual.

O parâmetro que avaliou o interesse dos alunos durante o PI foi o que registou piores resultados, mas apenas um elemento da amostra não demonstrou interesse em qualquer assunto abordado no PI. Quinze alunos, o que representa 50% da amostra desta investigação, atingiram o nível “Satisfatório”. Apesar de tudo, os restantes catorze discentes demonstraram interesse durante todo o PI, podendo afirmar-se que a aplicação do PI contribuiu para que os discentes procurassem saber mais sobre as temáticas abordadas.

Dois elementos da amostra não mostraram motivação na realização das tarefas da aula, tendo obtido o nível “Não satisfatório”. Porém, os níveis de motivação observados foram, no geral, muito satisfatórios, sendo que, 2/3 da amostra atingiram o nível máximo. O PI desta investigação mostrou-se eficaz na promoção da motivação dos discentes.

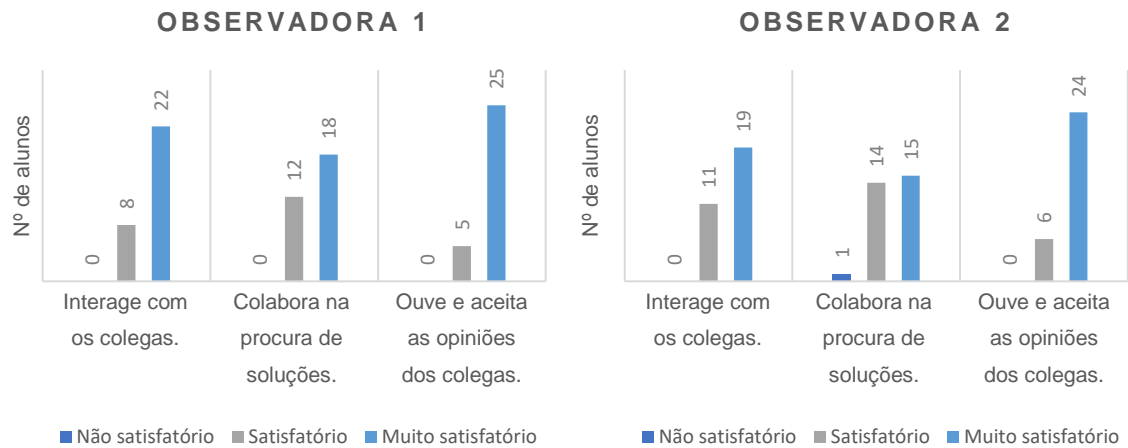


Figura 8 - Resultados das duas observações independentes relativamente aos parâmetros discordantes.

Relativamente aos parâmetros “Demonstra interesse” e “Mostra motivação”, os registos das observadoras foram totalmente concordantes, o mesmo não sucedeu para os restantes parâmetros. Esta disparidade pode ter a sua causa no facto da amostra a observar ser constituída por 30 elementos e da observação ter decorrido num período de três aulas, o que pode ter levado a que diferentes alunos tenham sido observados em momentos distintos e daí terem resultado diferentes classificações. Na figura 8 constam dois gráficos que apresentam os resultados das duas observações independentes relativamente aos parâmetros discordantes. Para uma análise mais completa apresentam-se, na tabela 5, as médias de cada observadora para os três parâmetros mencionados.

Tabela 5 - Médias dos três parâmetros discordantes.

	Interage com os colegas.	Colabora na procura de soluções.	Ouve e aceita as opiniões dos colegas.
Média (Observadora 1)	2,73	2,60	2,83
Média (Observadora 2)	2,63	2,47	2,80

Em relação ao parâmetro que mediu a interação dos discentes com os colegas, os registos das duas observadoras revelam que a maioria dos alunos atingiu o nível “Muito satisfatório”. Na investigação científica o trabalho em equipa é essencial e, consequentemente, é importante manter uma interação com os colegas de forma ativa. A observadora 1 atribuiu o nível máximo a mais três elementos que a observadora 2, o que não teve qualquer impacto na moda da variável, mas influenciou a média da mesma.

A maior discordância revelou-se no parâmetro “Colabora na procura de soluções”. A observadora 2 não observou a colaboração de um elemento da amostra

em nenhum dos momentos do PI. Contudo, a observadora 1 considerou que todos os discentes colaboraram em alguma altura, sendo que dezoito deles o fizeram em todos os momentos. À semelhança do que sucedeu com o parâmetro anterior, a moda da variável não foi afetada pela discordância entre as observações, tendo correspondido ao nível “Muito satisfatório”. A diferença das médias foi mais acentuada do que no parâmetro anterior. A construção conjunta do conhecimento é um pressuposto que a metodologia de ABRP pretende promover. Embora os resultados deste parâmetro não tenham sido excelentes, pode considerar-se que a aplicação desta metodologia na sala de aula promoveu a colaboração entre os discentes, que trabalharam em equipa para encontrar as soluções para as questões-problema.

No último parâmetro, “Ouve e aceita a opinião dos colegas”, apenas um dos registos das observadoras não foi concordante. Em ambos os casos, mais de 2/3 dos elementos da amostra atingiram o nível de desempenho “Muito satisfatório”. Este parâmetro diz respeito a uma capacidade que todo e qualquer cidadão deverá ter e trabalhar ao longo da vida. Ouvir e aceitar as opiniões dos outros, mesmo que não correspondam às nossas, é importante para que a sociedade possa avançar de forma cívica. O trabalho em grupo levado a cabo neste PI também serviu para promover e trabalhar esta capacidade com resultados muito positivos.

V.2. Resultados e discussão referentes ao inquérito por entrevista

Cada um dos seis grupos que participaram no PI foram entrevistados e as gravações dessas entrevistas foram transcritas na íntegra. As questões foram colocadas pela ordem definida no guião de entrevista e as questões intercalares foram utilizadas sempre que a entrevistadora achou necessário. Foram, também, realizados alguns esclarecimentos adicionais sempre que se justificou.

Para tornar a análise de conteúdo dos resultados obtidos mais sistemática, as questões foram enquadradas em quatro categorias, expostas na tabela 6.

Tabela 6 - Categorias para a análise de conteúdo.

Categorias	Questões incluídas
Conhecimento acerca da pele	1 e 2
Conhecimento acerca da acne	3 e 4
Conhecimento acerca do uso de recursos geológicos no cuidado da pele	5, 6 e 7
Opinião relativa à metodologia de ABRP	8

Tendo em conta os objetivos definidos para cada questão, procedeu-se à elaboração de um código que foi aplicado a todas as respostas dos entrevistados e que se apresenta na tabela 7.

Tabela 7 - Questões e objetivos do inquérito por entrevista e codificação para as respostas.

Questões	Objetivos	Categorias
Q1. O que entendem por pele?	Verificar se os alunos entenderam o conceito de pele (mais especificamente como um órgão constituído por duas camadas principais).	1A. Reconhecem a pele como um órgão constituído por duas camadas. 1B. Não reconhecem a pele como um órgão e/ou não indicam as duas camadas que a constituem.
Q2. Quais são as funções da pele?	Constatar se os alunos são capazes de nomear as funções da pele.	2A. São capazes de nomear todas as funções da pele abordadas. 2B. São capazes de nomear algumas das funções da pele abordadas. 2C. Não são capazes de nomear nenhuma das funções da pele abordadas.
Q3. Como descreveriam a acne?	Perceber se os alunos sabem que a acne é uma doença da pele e se a sabem caracterizar sucintamente.	3A. Sabem caracterizar sucintamente a acne. 3B. Caracterizam sucintamente a acne, mas de forma incompleta. 3C. Não sabem caracterizar sucintamente a acne.
Q4. Conhecem alguma medida para o cuidado da pele que permita tratar a acne?	Averiguar se os alunos são capazes de referir algum tratamento para a acne.	4A. São capazes de referir um ou mais tratamentos para a acne. 4B. Não são capazes de referir um ou mais tratamentos para a acne.
Q5. Conseguem estabelecer alguma relação entre a pele e os recursos geológicos?	Avaliar se os alunos entenderam a possível aplicação de recursos	5A. Entenderam a possível aplicação de recursos geológicos no cuidado da pele.

	geológicos no cuidado da pele.	5B. Não entenderam a possível aplicação de recursos geológicos no cuidado da pele.
Q6. Qual é a principal vantagem da utilização destes recursos geológicos no cuidado da pele relativamente aos tratamentos da medicina convencional?	Constatar se os alunos compreenderam que, apesar dos tratamentos que recorrem a produtos naturais também poderem ter alguns efeitos secundários, estes não serão tão graves como os provenientes das terapias convencionais.	6A. Indicam os efeitos secundários menos graves e/ou inexistentes como a principal vantagem da utilização dos recursos geológicos no cuidado da pele. 6B. Não indicam a principal vantagem anteriormente descrita.
Q7. No nosso país, conhecem algum exemplo da aplicação dos recursos geológicos no cuidado da pele?	Compreender se os alunos são capazes de identificar as areias e argilas da ilha de Porto Santo como recursos geológicos já utilizados em produtos para o cuidado da pele.	7A. Identificam as areias e argilas da ilha de Porto Santo como recursos geológicos já utilizados em produtos para o cuidado da pele. 7B. Não identificam a aplicação acima descrita.
Q8. Qual é a vossa opinião acerca das aulas sobre o uso das areias no cuidado da pele?	Entender se a metodologia aplicada foi encarada de forma positiva pelos alunos.	8A. A metodologia foi encarada de forma positiva. 8B. A metodologia foi encarada de forma negativa.

Após a transcrição integral das entrevistas, procedeu-se a uma síntese da mesma, de modo a eliminar informações que não apresentassem qualquer relevância para este estudo. O *corpus* resultante foi tratado, seguindo-se a codificação de todas as respostas (Apêndice VII). Para cada questão e respetivos códigos foi calculada a frequência absoluta (f_a), cujos resultados se apresentam na tabela 8.

Tabela 8 - Resultados da codificação das respostas ao inquérito por entrevista.

Questões	Q1		Q2			Q3			Q4	
Código	1A	1B	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B
f _a	6	0	6	0	0	1	5	0	6	0
Questões	Q5		Q6		Q7		Q8			
Código	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B		
f _a	6	0	6	0	6	0	6	0		

Numa primeira leitura da tabela, e tendo em conta a codificação anteriormente apresentada, pode afirmar-se que os resultados obtidos foram bastante positivos, com todos os grupos a apresentarem um corpo de conhecimentos relativos às temáticas abordadas durante o PI.

A categoria “Conhecimento acerca da pele”, que incluía as questões 1 e 2, pretendia verificar se os discentes tinham construído conhecimentos relativos à pele e às funções que esta desempenha. Todos os grupos foram capazes de descrever a pele como um órgão, de nomear as duas camadas que a constituem, bem como as funções que a mesma desempenha. Adicionalmente, os grupos I e VI explicaram uma das funções da pele e os grupos I e III nomearam algumas estruturas anexas.

A segunda categoria, “Conhecimento acerca da acne”, foi a que revelou piores resultados. Apenas o grupo VI foi capaz de caracterizar a acne como uma doença de pele resultante da acumulação excessiva de sebo nos poros, enquanto os restantes alunos a caracterizavam apenas através da descrição das lesões. Os grupos I e II sublinharam o facto desta doença ser mais comum na puberdade. Ainda assim, eram esperadas respostas mais objetivas e completas na questão 3. Na quarta questão, o desempenho dos grupos foi melhor, sendo que todos foram capazes de sugerir vários cuidados de pele que auxiliam no tratamento da acne. É de salientar que quatro grupos referiram a utilização de argilas como um possível tratamento.

Na categoria “Conhecimento acerca do uso de recursos geológicos no cuidado da pele” as respostas às três questões foram todas satisfatórias. Os seis grupos enumeraram as areias e argilas como possíveis recursos geológicos passíveis de utilizar no cuidado da pele e a maioria deles afirmou que esses recursos são utilizados em produtos de pele, como cremes e máscaras. Como principal vantagem da utilização dos recursos geológicos todos os grupos referiam a menor gravidade dos efeitos secundários relativamente aos tratamentos da medicina convencional. Três dos grupos

referiram ainda a vantagem de serem recursos naturais. A terceira questão desta categoria pedia um exemplo da aplicação dos recursos geológicos no cuidado da pele no nosso país e todos os grupos referiram o exemplo da ilha de Porto Santo, no arquipélago da Madeira. Alguns grupos referiram o desenvolvimento de tratamentos e produtos para a pele contendo areias e argilas e até a investigação em curso na clínica de geomedicina.

A última categoria apenas incluía uma questão e pretendia compreender qual a opinião dos discentes relativamente ao PI, mais precisamente em relação à metodologia utilizada. As respostas dos alunos foram todas muito positivas, tendo sido sublinhadas por eles várias particularidades relevantes. O grupo I afirmou que as aulas foram interessantes e interativas, promovendo mais participação relativamente às aulas regulares, facilitando a aprendizagem. Por sua vez, o grupo II disse que tinha sido agradável poderem trabalhar uns com os outros, trocar ideias e partilhar opiniões. Um dos discentes “Sim, eu acho que aprendemos bem porque nós conseguimos saber por nós mesmos as coisas”, revelando a consciência de que, explorando as temáticas autonomamente com determinado propósito, são capazes de aprender de forma eficaz. Afirmaram ainda preferir este tipo de aulas comparativamente às aulas de carácter transmissivo. Já o grupo III descreveu as aulas do PI como diferentes, divertidas, interessantes e produtivas, revelando que se sentiram mais integrados na aula, percebendo melhor os conteúdos. Na mesma linha, o grupo IV concluiu que estas aulas foram mais interessantes do que as expositivas pela possibilidade de trabalharem em grupo e poderem exercer a sua criatividade. Sublinharam, também, o facto de terem descoberto as coisas de forma autónoma, ao invés de terem de memorizar o conteúdo do manual, o que, de acordo com o ponto de vista dos mesmos, facilitou o processo de aprendizagem. Também o grupo V afirmou que o facto de serem os próprios discentes a explorar os diversos conteúdos, acrescentando que estas aulas ajudaram a uma aprendizagem mais natural e divertida. De forma semelhante, o grupo VI sublinhou a preferência por este tipo de aulas pela maior facilidade e aprender trabalhando em grupo, ao invés de se limitar a ouvir o professor e memorizar as informações.

Pode afirmar-se que em todas as categorias os resultados obtidos foram muito satisfatórios com todos os grupos de trabalho a serem capazes de construir conhecimentos relativos às temáticas incluídas no PI e a reagirem de forma positiva, com comentários bastante pertinentes, relativamente à metodologia empregue.

Capítulo VI. Conclusões

VI.1. Conclusões gerais

Relembrando o problema de investigação propulsor deste estudo, pode afirmar-se que o impacto da metodologia de ABRP, aplicada à temática da pele e do uso de recursos geológicos no seu cuidado nos domínios cognitivo e atitudinal dos alunos, foi francamente positivo.

A facilidade que revelaram na formulação das questões-problema mostrou que os discentes são capazes de iniciar a sua própria construção de conhecimentos a partir de cenários do quotidiano. Porém, a principal dificuldade dos mesmos prende-se com a planificação da investigação que os levará a encontrar as soluções para os problemas e, conseqüentemente, a novas aprendizagens. A compreensão da forma como uma investigação é levada a cabo é fundamental para a construção correta de novos conhecimentos a partir de situações do quotidiano. Este ponto carece de uma intervenção por parte dos professores relativamente à temática da investigação científica, mais especificamente no que diz respeito ao método científico e às várias etapas que comumente inclui.

A metodologia de ensino e a temática abordada nas aulas incluídas nesta investigação foram eficazes na manutenção de níveis de interesse satisfatórios e níveis de motivação ainda mais proveitosos. Os discentes revelaram boas dinâmicas no que ao trabalho em grupo concerne, trocando ideias e comunicando ativamente, demonstrando boa capacidade de colaboração e civismo para com os pares.

A aplicação do Programa de Intervenção possibilitou a construção de conhecimentos conceituais relativos às temáticas abordadas, facto atestado pelas respostas dos alunos ao inquérito por entrevista. Os discentes foram capazes de transformar a informação em conhecimento, revelando domínio do conteúdo relativo à pele e à acne e conseguindo estabelecer uma relação entre os recursos geológicos e o cuidado da pele. Assim, pode afirmar-se que os objetivos conceituais desta investigação foram cumpridos. Adicionalmente, contribuiu-se para a literacia científica dos participantes, o que vai ao encontro de um dos objetivos educacionais.

Através da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas foi possível promover trabalho colaborativo, destacado numerosas vezes pelos próprios alunos durante as entrevistas. A participação ativa dos discentes na construção do seu próprio conhecimento, conjuntamente com os colegas de grupo, revelou-se proveitosa e eficiente, tendo os próprios reconhecido a maior facilidade aprendizagem durante as

três aulas do PI relativamente às aulas regulares de carácter transmissivo. Simultaneamente, e uma vez que a referida metodologia foi aplicada a temáticas das Ciências Naturais, foi estimulado o raciocínio científico e fomentada a literacia científica, atingindo-se, assim, os dois objetivos educacionais propostos anteriormente.

É de salientar que os discentes revelam consciência de que têm capacidades que não são aproveitadas nas aulas ditas regulares e que neste Programa de Intervenção tiveram a oportunidade de as utilizar, como, por exemplo, a criatividade, o sentido crítico e a capacidade de comunicação e argumentação. Chegam mesmo a afirmar que são capazes de aprender de forma autónoma se os professores lhes permitirem explorar os conteúdos, o que aconteceu nas aulas do PI.

O documento “Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória”, editado pelo Ministério da Educação, descreve os princípios, competências e valores que os alunos portugueses deverão desenvolver ao longo dos 12 anos de escolaridade obrigatória e advoga a formação de cidadãos ativos e autónomos, bem como a aprendizagem e o enriquecimento mútuo entre as pessoas (Gomes et al., 2017). Defende também uma educação que dote os indivíduos de capacidades necessárias à resolução de problemas do quotidiano e à aprendizagem ao longo de toda a vida. Para que tal seja possível, é necessário um esforço por parte dos professores, de modo a permitir e a estimular os seus alunos a terem um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem. É fundamental que este último não se centre no docente, mas antes no discente. O perfil supracitado sublinha a necessidade de os alunos construírem e trabalharem competências de raciocínio e resolução de problemas, tornando-se aptos a conduzir investigações para encontrar soluções para problemas do quotidiano (Gomes et al., 2017).

Utilizando metodologias de ensino que valorizem as ações dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e que os confrontem com problemas do quotidiano, como é o caso da metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas empregue nesta investigação, poderão ser atingidas as finalidades manifestadas no perfil dos alunos para o século XXI. Contudo, se os docentes continuarem a investir em aulas tradicionais com forte carácter transmissivo dificilmente serão desenvolvidas as competências necessárias à formação de cidadãos competentes para enfrentar os desafios do mundo atual (Cachapuz, Praia & Jorge, 2004). Esta investigação, embora não possa ser generalizada a toda a população, afigura-se como um bom indicador da eficácia da metodologia de ABRP para a construção de conhecimentos e

desenvolvimento de competências num processo de ensino-aprendizagem centrado no aluno.

VI.2. Limitações e sugestões para futuras investigações

A presente investigação apresenta algumas limitações que, em parte, são consequência do desenvolvimento da mesma em contexto de Iniciação à Prática Profissional.

A amostra desta investigação é de uma natureza não probabilística, o que impede a generalização dos resultados e conclusões que desta advém. O ideal seria uma amostra aleatória, mas tal não foi possível no contexto em que esta investigação ocorreu.

A dimensão reduzida da amostra, condicionada pelos alunos disponíveis para a participação no estudo, afigura-se como outra limitação. É de referir que, idealmente, existiria um grupo teste e um grupo de controlo, o que permitiria comparar resultados e sustentar de forma mais robusta as conclusões da investigação. Porém, considera-se eticamente incorreto tal prática, visto que iria proporcionar um ensino diferenciado a alunos que devem ter sempre garantidas as mesmas oportunidades.

O tempo foi outra limitação sentida no desenvolvimento deste estudo. Como é sabido, os conteúdos a abordar durante um ano letivo são distribuídos segundo uma planificação que prevê o número de aulas a despender para cada temática. Para os conteúdos incluídos no Programa de Intervenção estavam previstas apenas dois tempos letivos, com uma duração total de 100 minutos. Contudo, foram necessários 150 minutos para a aplicação do PI. Aliás, inicialmente pensou-se incluir a apresentação do produto final de cada grupo de trabalho à restante turma, o que permitiria avaliar, por exemplo, a capacidade de comunicação e de argumentação dos discentes. Todavia, os constrangimentos ao nível de tempo não o possibilitaram. De facto, se os conteúdos abordados fossem lecionados em aulas de carácter transmissivo, os 100 minutos inicialmente previstos seriam suficientes. Tal constatação leva-nos a um assunto muito discutido na área da Educação em Portugal, a extensão dos programas nacionais das várias disciplinas e o tempo letivo para o cumprimento dos mesmos. Pela sua natureza, metodologias como a ABRP são mais dispendiosas em termos de tempo do que as metodologias de ensino tradicionais. Uma reformulação do currículo português seria fundamental para que professores e alunos pudessem usufruir das diversas vantagens que esta metodologia de ensino comporta.

Uma limitação menos relevante, mas ainda assim não desprezável, prende-se com a organização das salas de aula. Na generalidade das escolas portuguesas não existem salas preparadas para aulas que incluam o trabalho em grupo, o que foi o caso da escola onde decorreu o PI. Esta limitação foi facilmente ultrapassada modificando a disposição das mesas, agrupando-as de acordo com a dimensão dos grupos. Não obstante, esta reorganização da sala de aula implica vários minutos, contribuindo para a limitação do tempo acima identificada.

A partir desta investigação podem sugerir-se várias outras com contornos semelhantes e que contribuiriam para a literatura científica da área. A primeira sugestão surge com base nas limitações relativas à amostra do presente estudo. Uma investigação que recorra a uma amostra aleatória e, de preferência, com maiores dimensões permitirá alcançar resultados passíveis de generalização. Outra hipótese será um estudo idêntico, mas aplicado a outros níveis de escolaridade, cujos resultados, possivelmente, atestariam o impacto positivo nos domínios cognitivo e atitudinal dos discentes.

Sugerem-se também investigações que proporcionem o desenvolvimento e testagem de recursos e materiais educativos adequados à metodologia de ABRP, que possam ser posteriormente utilizados pelos docentes nas suas aulas. Adicionalmente, podem realizar-se estudos que comprovem a eficácia desta metodologia no desenvolvimento do raciocínio científico, da literacia científica e de outras competências chave nas disciplinas científicas. A concretização de tais investigações poderá, eventualmente, promover a metodologia de ABRP no ensino português.

VI.3. Contributos do estudo para o desenvolvimento profissional

Como já foi referido anteriormente, esta investigação enquadra-se num mestrado de formação inicial de professores e, como tal, implica objetivos de natureza profissional. Assim, foram definidos três grandes objetivos para a professora-investigadora, acerca dos quais se reflete seguidamente.

O primeiro objetivo prende-se com o desenvolvimento de competências no âmbito da preparação e aplicação da metodologia de ABRP. O planeamento das aulas segundo esta metodologia revelou-se bastante complexo e trabalhoso, despendendo uma quantidade de tempo considerável, mas resultando em aulas bem estruturadas e proveitosas, tanto para os discentes, como para a docente. Comparativamente a outras planificações elaboradas pela professora-investigadora no âmbito da PES, considera-

se que as planificações do Programa de Intervenção exigiram um planeamento mais minucioso e a consideração de um maior número de aspetos. Isto permitiu o desenvolvimento de competências organizacionais e de planeamento específicas para a metodologia de ABRP, que serão muito úteis numa futura profissão docente. Adicionalmente, a construção dos recursos educativos adequados aos conteúdos programáticos e ao nível de escolaridade em causa, também contribuiu para o desenvolvimento profissional, na medida em que permitiu trabalhar competências de natureza científica e pedagógica.

A aplicação da planificação elaborada também se revelou bastante exigente para a docente. Apesar das aulas segundo a metodologia de ABRP serem centradas no aluno, tal não implica uma demissão do docente do seu papel na sala de aula, antes pelo contrário. Cabe a este último orientar o trabalho de todos os grupos, auxiliando e motivando os alunos no decurso das suas investigações, o que se revelou uma tarefa trabalhosa, mas bastante gratificante e profícua, permitindo o desenvolvimento de competências profissionais enquanto professor facilitador. Foi a primeira vez que a professora-investigadora conduziu aulas segundo esta metodologia de ensino, o que também pode ter contribuído para esta perceção em termos de exigência. Porém, a sensação de observar os alunos, interessados e motivados na construção do seu próprio conhecimento, faz com que todo o esforço despendido seja largamente recompensado.

O segundo objetivo profissional definido diz respeito ao desenvolvimento de competências associadas à investigação educacional. A faceta de professor investigador foi algo muito trabalhado durante a IPP, iniciando-se na elaboração de um projeto de investigação, passando pela aplicação do mesmo e culminando na redação do presente relatório. Tais tarefas contribuíram para aprendizagens variadas que garantiram o desenvolvimento de competências relativas à pesquisa bibliográfica, à revisão de literatura científica, à seleção e organização da informação recolhida, a metodologias de investigação em educação, à recolha, tratamento e análise de dados. Permitiu à docente em formação mobilizar e aprofundar os seus conhecimentos científicos relativos à metodologia de ABRP, às temáticas da pele e do uso de recursos geológicos no seu cuidado, bem como a metodologias de investigação de carácter qualitativo.

O último objetivo, “Potenciar o desenvolvimento e a emancipação profissional docente através de uma ação participativa e reflexiva, associada à Prática de Ensino Supervisionada”, está intimamente ligado aos dois objetivos anteriores, uma vez que

esses já contribuíram largamente para este terceiro. Através desta investigação, a docente em formação teve a oportunidade de experimentar o papel de professora investigadora e refletir sobre este, tomando consciência da importância que este deverá assumir no seu futuro enquanto docente e desenvolvendo o seu espírito crítico, o seu sentido de responsabilidade, a sua criatividade, imaginação e autonomia. Como tão bem advoga a sabedoria popular “A prática faz o mestre”, ou seja, apenas mediante a prática e a experimentação de diversas metodologias e estratégias de ensino, o professor será capaz de identificar quais as que melhor servem os seus propósitos e, acima de tudo, os propósitos dos seus alunos enquanto cidadãos em formação.

Assim, conclui-se que os três objetivos profissionais definidos foram atingidos com sucesso e que o trabalho desenvolvido aqui apresentado contribuiu de modo muito proveitoso para o desenvolvimento e emancipação da docente.

Referências bibliográficas

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? Em B. P. Campos (Ed.), *Formação Profissional de Professores no Ensino Superior/Cadernos de Formação de Professores* (Vol. 1, pp. 21-30). Porto: Porto Editora.
- Bardin, L. (2013). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barell, J. (2006). *Problem-based learning: An inquiry approach*. California: Corwin Press.
- Bhate, K., & Williams, H. (2013). Epidemiology of acne vulgaris. *Epidemiology of acne vulgaris*, 168, 474–485. doi:10.1111/bjd.12149
- Barroso, D. (2013). *A importância da planificação do processo ensino-aprendizagem nas aulas de História e Geografia*. Universidade do Porto, Porto.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2014). *Metas Curriculares Ensino Básico Ciências Naturais 9º ano*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Bowman, C., Bobrowsky, P., & Selinus, O. (2003). Medical geology: new relevance in the earth sciences. *Episodes*, 26, pp. 270-278.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & educação*, 10(3), 363-381.
- Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(4), 193-206.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para Auto-aprendizagem* (2ª ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Carretero, M. (2002). Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. *Applied Clay Science*, 21, 155– 163.
- Carretero, M., & Pozo, M. (2009). Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical industry: Part I. Excipients and medical applications. *Applied Clay Science*, 46, 73-80.

- Carretero, M., & Pozo, M. (2010). Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries: Part II. Active ingredients. *Applied Clay Science*, 47(3), 171-181. doi:10.1016/j.clay.2009.10.016
- Carretero, M., Gomes, C., & Tateo, F. (2006). Clays and Human Health. Em F. Bergaya, B. Theng, & G. Lagaly (Eds.), *Handbook of Clay Science* (pp. 717-741). Oxford: Elsevier. doi: 10.1016/S1572-4352(05)01024-X
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research methods in education (6ª ed.)*. Oxfordshire: Routledge.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Davis, C., Setúbal, M., & Espósito, Y. (1989). Papel e valor das interações sociais em sala de aula. *Cadernos de pesquisa*, 71, 49-54.
- DeBoer, G. (2006). Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. Em L. Flick, & N. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science* (pp. 17-35). Netherlands: Springer.
- Dörnyei, Z., & Ushioda, E. (2013). *Teaching and researching: Motivation*. New York: Routledge.
- Ferreira, M., Santos, D., Silva, J., Amaral, M., Lobo, J., Gomes, J., & Gomes, C. (2010a). Desenvolvimento de formulações contendo argila esmectítica e areia carbonatada biogénica da ilha do Porto Santo para aplicação em máscaras de limpeza e branqueadoras. Em Eyzaguirre, F., & León, M. (Eds.), *Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides*, (pp. 99-100). Lanjarón.
- Ferreira, M., Santos, D., Silva, J., Amaral, M., Lobo, J., Gomes, J., & Gomes, C. (2011). Aplicação de argilas esmectíticas da ilha do Porto Santo em máscaras faciais. *Anales de Hidrología Medica*, 4, 67-79. doi:10.5209/rev_ANHM.2011.v4.38346
- Finkelman, R. (2006). Health Benefits of Geologic Materials and Geologic Processes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 3(4), 338-342. doi:10.3390/ijerph2006030042
- Finkelman, R., Centeno, J., & Selinus, O. (2005). Medical Geology: the emergence of a new discipline. *Terrae*, 2, 3-8.

- Fisk, W., Lev-Tov, H., & Sivamani, R. (2014). Botanical and Phytochemical Therapy of Acne: a systematic review. *Phytotherapy Research*, 28(8), 1137-1152. doi:10.1002/ptr.5125
- Flick, L., & Lederman, N. (2006). Introduction. Em L. Flick, & N. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science* (pp. ix-xviii). Netherlands: Springer.
- Gay, L., Mills, G., & Airasian, P. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (10ª ed.). New Jersey: Pearson.
- Gomes, C. (2013). Naturotherapies Based on Minerals. *Geomaterials*, 3, 1-14. doi:10.4236/gm.2013.31001
- Gomes, C., & Silva, J. (2007). Minerals and clay minerals in medical geology. *Applied Clay Science*, 36(1), 4-21. doi:10.1016/j.clay.2006.08.006
- Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Acosta, J., Luísa, C., Ucha, M., . . . Rodrigues, S. (2017). Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gomes, C., Carretero, M., Pozo, M., Maraver, F., Cantista, P., Armijo, F., . . . Delgado, R. (2013). Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary. *Applied Clay Science*, 75–76, 28–38. doi:10.1016/j.clay.2013.02.008
- Gomes, C., Hernandez, R., Sequeira, M., & Silva, J. (2009). Characterization of clays used for medicinal purposes in the archipelago of Cape Verde. *Geochimica Brasiliensis*, 23(3), 315-331.
- Henderson, A., Lasselin, J., Lekander, M., Olsson, M., Powis, S., Axelsson, J., & Perrett, D. (2017). Skin colour changes during experimentally-induced sickness. *Brain, Behavior, and Immunity*, 60, 312-318. doi:10.1016/j.bbi.2016.11.008
- Johnson, D. (1981). Student-student interaction: The neglected variable in education. *Educational researcher*, 10(1), 5-10.
- Junqueira, L., & Carneiro, J. (2004). *Histologia Básica: Texto e atlas* (12ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Kozar, O. (2010). Towards Better Group Work: Seeing the Difference between Cooperation and Collaboration. *English Teaching Forum*, 48(2), 16-23.
- Lambros, A. (2004). *Problem-based learning in middle and high school classrooms: A teacher's guide to implementation*. California: Corwin Press.

- Lev, E. (2010). Healing with minerals and inorganic substances: a review of Levantine practice from the Middle Ages to the present. *International Geology Review*, 52, 700–725. doi:10.1080/00206811003679661
- Meredith, P., & Riesz, J. (2004). Radiative relaxation quantum yields for synthetic eumelanin. *Photochemistry and photobiology*, 79(2), 211-216. doi:10.1111/j.1751-1097.2004.tb00012.x
- Montagna, W., Kligman, A., & Carlisle, K. (1992). *Atlas of Normal Human Skin*. New York: Springer.
- Moutinho, S., Torres, J., & Vasconcelos, C. (2014). Aprendizagem Baseada Em Problemas e Ensino Expositivo: Um Estudo Comparativo. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 04 (01),15-31.
- Orgaz, C. (2013). Acerca de la geomedicina: una aproximación desde la filosofía. *Thémata. Revista de Filosofía*, 47, 261-272.
- Rodrigues, I., Torres, J., & Favas, P. (2016). Geomedicine and History of Science: A Contribution to Scientific Culture. Em C. Vasconcelos (Ed.), *Geoscience Education* (pp. 207-223). Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-43319-6_12
- Roschelle, J., & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Em C. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69–97). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 299-323.
- Selinus, O., Finkelman, R., & Centeno, J. (2007). The medical geology revolution. *Tribune*, 5, 108-109.
- Sherwood, L. (2016). The skin consists of an outer. Em L. Sherwood (Ed.), *Human Physiology – from cells to systems* (pp. 439-442). Boston: Cengage Learning.
- Spradley, J. (1980). Doing Participant Observation. Em J. Spradley (Ed.), *Participant Observation* (pp. 53-62). Florida: Harcourt Brace Jovanovich Publishers .
- Stücker, M., Struk, A., Altmeyer, P., Herde, M., Baumgärtl, H., & Lübbbers, D. (2002). The cutaneous uptake of atmospheric oxygen contributes significantly to the oxygen supply of human dermis and epidermis. *Journal of Physiology*, 538(3), 985–994. doi:10.1013/jphysiol.2001.013067

- Taylor, M., Gonzalez, M., & Porter, R. (2011). Pathways to inflammation: acne pathophysiology. *European Journal of Dermatology*, 21(3), 323–333. doi:10.1684/ejd.2011.1357
- Thiboutot, D. (2004). Regulation of human sebaceous glands. *The Journal of Investigative Dermatology*, 123(1), 1-12. doi:10.1111/j.1523-1747.2004.t01-2.x
- Torres, J., & Vasconcelos, C. (2015). Geomedicina – Contributos da História da Geologia e sua Aplicação no Ensino. Em I. Rodrigues & J. Azevedo (Eds.), 1º *Encontro de História da Ciência no Ensino*, (pp. 127-136). Vila Real: UTAD.
- Vasconcelos, C., & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Porto: Porto Editora.
- Well, D. (2013). Acne vulgaris: A review of causes and treatment options. *The Nurse Practitioner*, 38(10), 22-31.
- Wu, H., & Hsieh, C. (2006). Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313. doi:10.1080/09500690600621035
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods* (3ª ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Zabalza, M. A. (1992). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Edições ASA.



FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Grelha de observação grupal

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI
Formula questões-problema.						
Recolhe factos do cenário.						
Planifica a investigação.						
Consulta diferentes fontes de informação.						
Seleciona e organiza a informação.						

Níveis de desempenho a atribuir: 1 – Não satisfatório; 2 – Satisfatório; 3 – Muito satisfatório

Notas: _____

Observador: _____

Grelha de observação individual

Alunos	Demonstra interesse	Mostra motivação	Interage com os colegas	Colabora na procura de soluções	Ouve e aceita as opiniões dos colegas
1 –					
2 –					
3 –					
4 –					
5 –					
6 –					
7 –					
8 –					
9 –					
10 –					

Níveis de desempenho a atribuir:

1 – Não satisfatório; 2 – Satisfatório; 3 – Muito satisfatório

Notas:

Observador: _____

Apêndice II

Apêndice III



Guião de entrevista de grupo focal – o uso de areias e argilas no cuidado da pele

Entrevistador: Alexandra Jorge Macedo Cardoso

Entrevistado:

1. O que entendem por pele?

(Será a pele um tecido? Um órgão?)

2. Quais são as funções da pele?

(Será que a pele protege o nosso organismo de alguma forma? O que acontece na tua pele quando está muito calor?)

3. Como descreveriam a acne?

(A acne caracteriza-se por fenómenos positivos ou negativos na pele? São capazes de referir um exemplo?)

4. Conhecem alguma medida para o cuidado da pele que permita tratar a acne?

(Tendo em conta que as lesões da acne aparecem devido ao excesso de sebo e à acumulação de células mortas da epiderme, o que consideram que poderia auxiliar a melhorar a situação?)

**5. Conseguem estabelecer alguma relação entre a pele e os recursos geológicos?**

(Conhecem alguma forma de utilizar os recursos geológicos para cuidar da pele? Acham que podem ser utilizados em cremes ou produtos do género?)

6. Qual é a principal vantagem da utilização destes recursos geológicos no cuidado da pele relativamente aos tratamentos da medicina convencional?

(Um tratamento à base de químicos sintéticos terá os mesmos efeitos que um tratamento à base de recursos geológicos?)

7. No nosso país, conhecem algum exemplo da aplicação dos recursos geológicos no cuidado da pele?

(Acham que existe algum produto português que utilize algum recurso geológico para cuidar da pele?)

8. Qual é a vossa opinião acerca das aulas sobre o uso das areias no cuidado da pele?

(Gostaste do facto da aula ser diferente do costume? Ou preferes uma aula expositiva, na qual o professor debita a matéria a saber? Achas que este tipo de aula facilita a tua aprendizagem?)

Notas:

Apêndice IV



 **FACULDADE DE CIÊNCIAS**
UNIVERSIDADE DO PORTO

Emergência matinal

Aprendizagem baseada na resolução de problemas: o uso de areias e argilas no cuidado da pele

Alexandra Cardoso

O Tomás e a Maria têm 14 anos e são os melhores amigos, pelo que partilham frequentemente os seus problemas, na tentativa de os solucionarem em conjunto. Hoje de manhã, a Maria acordou e tinha uma enorme espinha mesmo no centro da bochecha, era amarelada e não a favorecia de maneira nenhuma.



O toque do telemóvel acordou-o. Depois de atender e de ouvir todo o drama da sua amiga, o Tomás retorquiu:



- Maria, tem calma! Isso é normal! Não te lembravas da professora de Ciências Naturais explicar que na puberdade é muito comum surgir acne?

- Acne? Mas como é que isso acontece mesmo? – perguntou Maria.

- Não faço ideia, deve acontecer algum fenómeno na pele que resulta no aparecimento das espinhas. Eu tenho alguns pontos negros nas costas e também gostava de saber como se formam – disse o Tomás.

- Os pontos negros também são acne? Não entendo nada! – exclamou Maria.



- Não tenho a certeza. Devíamos investigar, não achas? – questionou o Tomás.



- Parece-me uma ótima ideia! Vem ter comigo à biblioteca da escola e vamos aprender tudo o que tem a ver com a pele e a acne – respondeu a Maria, muito entusiasmada.

- Está combinado! Podemos aproveitar e procurar algumas formas de tratar este problema – afirmou Tomás.



- Pode ser, mas quero descobrir um tratamento que inclua produtos naturais. Sabes como é a minha mãe, sempre a diabolizar os produtos constituídos só por químicos sintéticos – retorquiu Maria.



- Sim, eu também acho isso importante Maria. A minha irmã mais velha tem imensos cremes e máscaras que usa para cuidar da pele! – exclamou Tomás.

- Que interessante! Vamos lá então, até já Tomás! – despediu-se a Maria.

- Até já! – respondeu o Tomás e desligou.



Apêndice V



ANATOMIA DA PELE

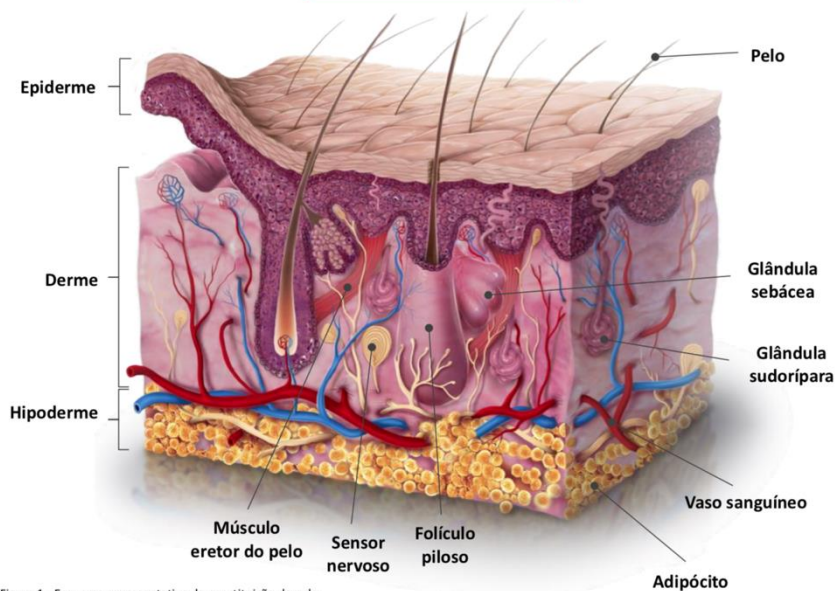


Figura 1 - Esquema representativo da constituição da pele.

1

Documento 1



AS CAMADAS DA PELE

A pele é o maior órgão do corpo humano, um facto que muitas vezes é esquecido. Reveste todo o corpo, podendo chegar a representar 16% do peso corporal. É um órgão complexo, elástico, resistente e em contínua renovação, que se divide em duas camadas principais – a epiderme e a derme.

EPIDERME

É a camada mais superficial da pele e é constituída por numerosas camadas de células, sendo que as mais externas são constituídas por células mortas e achatadas, enquanto as mais internas possuem células vivas e que se dividem rapidamente. A epiderme é renovada a cada dois meses e meio, em média, visto que as células mortas mais externas se destacam e são substituídas por células originárias das camadas mais internas.

Existem quatro tipos de células na epiderme:

Queratinócitos

- São as células mais abundantes da epiderme;
- Responsáveis pela produção de queratina, uma proteína resistente e impermeável que forma uma camada protetora da pele;
- Produzem vitamina D, na presença de luz solar.

Melanócitos

- São células responsáveis pela produção de um dos pigmentos que dá cor à pele, a melanina;
- A melanina é capaz de absorver os raios UV, impedindo-os de penetrar nas camadas mais profundas da pele, protegendo as células dos seus efeitos nefastos.

Células de Langerhans

- São células que fazem parte do sistema imunitário;
- Participam na defesa do organismo, nomeadamente, na resposta imunológica.

Células de Merkel

- São células que fazem parte do sistema nervoso periférico;
- São sensíveis a estímulos mecânicos, pelo que se designam mecanorreceptores.

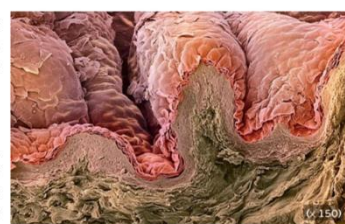


Figura 1 - Epiderme humana ao microscópio eletrónico de varrimento, ampliada 150 vezes.

1

Documento 2

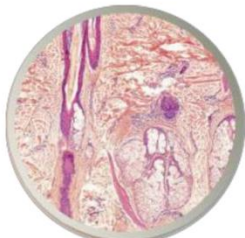


Figura 2 - Derme humana ao microscópio ótico composto, ampliada 600 vezes.

DERME

É a camada interna da pele, localizada logo abaixo da epiderme, e que lhe confere elasticidade e resistência.

Contém **vasos sanguíneos**, **vasos linfáticos**, **glândulas sebáceas** e **glândulas sudoríparas**. Nesta camada localizam-se os **folículos pilosos** e existem, também, **terminações nervosas** responsáveis por sensações como o tato, a dor e o calor.

2

HIPODERME

Sob a epiderme e a derme existe uma camada subcutânea denominada hipoderme (ATENÇÃO: esta é uma camada **subcutânea**, pelo que não é considerada uma camada da pele!). A sua função é unir a pele aos ossos e músculos adjacentes e permitir o deslizamento da pele nas estruturas em que se apoia.

Geralmente, é rica em **células adiposas**, essencialmente constituídas por gordura. Por esta razão, a hipoderme também serve de isolante térmico e de reserva energética.

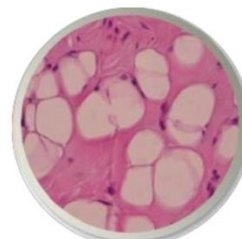


Figura 3 - Hipoderme humana ao microscópio ótico composto, ampliada 400 vezes.

Documento 2



ESTRUTURAS ANEXAS DA PELE

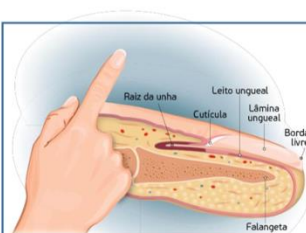


Figura 1 - Esquema representativo da constituição da unha.

Unhas

- Localizam-se na superfície dorsal das falanges terminais dos dedos e são constituídas por células mortas, achatadas e muito ricas em queratina, uma proteína dura;
- Na raiz da unha, as células dividem-se e produzem grandes quantidades de queratina;
- O crescimento da unha dá-se continuamente sob a cutícula que está na base da unha, devido à divisão das células epiteliais, que empurram as células mais velhas para o exterior.

1

Pelos

- Também são constituídos por células epiteliais mortas e queratinizadas, com origem no folículo piloso, uma invaginação da epiderme na derme.
- O crescimento é semelhante ao das unhas, no entanto, apresentam um crescimento intermitente;
- As hormonas, principalmente as hormonas sexuais, influenciam o ritmo de crescimento do pelo, enquanto a cor do pelo é determinada pela quantidade de melanina das células que o constituem;
- Cada folículo piloso tem um músculo eretor associado, que é responsável pela ereção involuntária do pelo;
- As glândulas sebáceas, geralmente, também estão associadas ao folículo piloso.

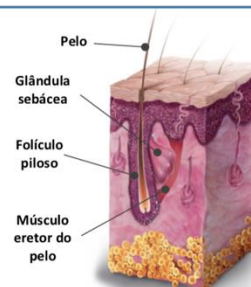


Figura 2 - Esquema representativo da constituição do pelo.

Documento 3

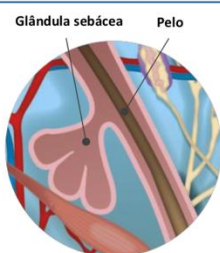


Figura 3 - Esquema representativo da glândula sebácea.

Glândulas sebáceas

- Localizam-se na derme e os seus ductos, geralmente, desembocam nos folículos pilosos;
- São produtoras de sebo, uma mistura complexa de lípidos, que é responsável pela lubrificação do pelo e da superfície de pele envolvente, para além de ter propriedades antifúngicas e antibacterianas;
- As hormonas sexuais também têm influência na produção desta secreção.

Glândulas sudoríparas

- São glândulas tubulosas e enoveladas, que se localizam na derme e abrem diretamente para o exterior através de poros sudoríparas;
- Produzem e segregam o suor, uma solução de água, sais minerais e produtos de excreção, como a ureia.

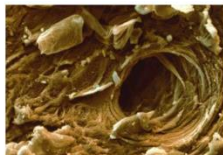


Figura 5 – À esquerda, poro e fragmentos da epiderme humana a escamar (microscópio eletrónico de varrimento 500x); à direita, gotículas de suor na epiderme (microscópio eletrónico de varrimento).

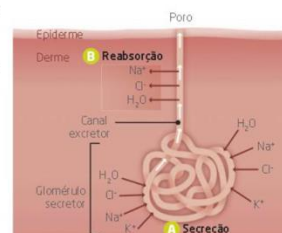


Figura 4 - Esquema representativo da glândula sebácea.

2

Documento 3

FUNÇÕES DA PELE

Função excretora

- É desempenhada pelas glândulas sudoríparas que libertam, no suor, vários produtos de excreção potencialmente nocivos ao organismo.

Função protetora

É a primeira linha de defesa do organismo contra:

- **Agressões mecânicas:** forma uma barreira que protege o corpo contra os choques. A **epiderme**, como camada mais externa e queratinizada, concede proteção contra o atrito. Por outro lado, a **derme**, graças à sua elasticidade, amortece os impactos;
- **Radiação ultravioleta:** a **melanina**, presente na epiderme, é um pigmento capaz de absorver os raios UV, impedindo-os de penetrar nas camadas mais profundas da pele, protegendo as células dos seus efeitos nefastos.
- **Desidratação:** a camada queratinizada da **epiderme** protege o organismo da perda de água excessiva;
- **Microrganismos:** a pele também é uma barreira à entrada de microrganismos e toxinas e está envolvida em mecanismos de defesa do sistema imunitário, através das **células de Langerhans**, por exemplo.

Função termorreguladora

Vários elementos da pele contribuem para a sua função de termorregulação, nomeadamente:

- **Glândulas sudoríparas:** a quantidade de suor excretado pelas glândulas sudoríparas está dependente, de entre outros fatores, da temperatura ambiente. Isto porque a evaporação do suor provoca uma diminuição da temperatura da pele.

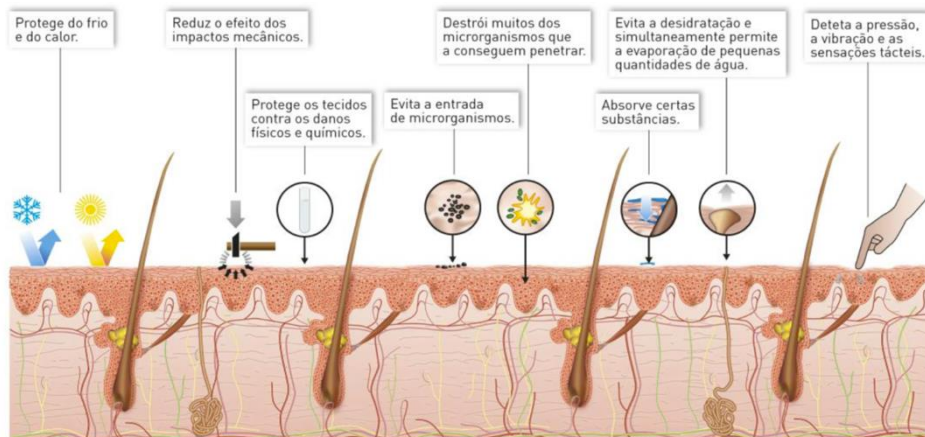
1

Documento 4

- **Vasos sanguíneos:** os vasos sanguíneos presentes na derme contraem quando é necessário preservar a temperatura e distendem quando é necessário dissipar algum calor;
- **Pelos:** quando erigidos, permitem criar uma camada isolante que diminui as perdas de calor pela superfície da pele.

Função sensorial

- A pele é o maior recetor sensorial do nosso organismo. As **terminações nervosas** e os inúmeros **sensores** distribuídos ao longo desta conferem sensibilidade ao toque, à pressão, a variações de temperatura, dor, prurido, entre outros.



2

Documento 4

A ACNE

A *acne vulgaris*, ou, simplesmente, acne, é uma doença de pele caracterizada pelo aparecimento de lesões, **inflamatórias ou não**, nas zonas da pele mais ricas em **glândulas sebáceas**, nomeadamente na **face**, nas **costas**, no **peito** e nos **braços**.

É consequência da **excessiva secreção de sebo** e da **descamação anormal das células da epiderme**. A acumulação gradual de sebo e células mortas leva à formação de uma espécie de rolha que bloqueia totalmente o poro.

As lesões mais comuns da acne são:

- **Comedão fechado:** pápula firme e de coloração branca ou amarela, denominado normalmente como ponto branco. A acumulação de sebo provoca a distensão do folículo piloso e a formação de um comedão fechado.
- **Comedão aberto:** saliência firme e de coloração escura, mais conhecido por ponto negro. Se o folículo piloso continuar a distender e se o poro dilatar à superfície da pele dá-se a formação de um comedão aberto.

1

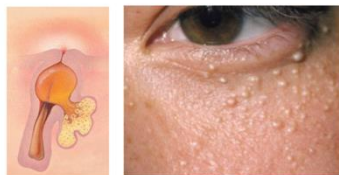


Figura 1 - Comedão fechado, ou ponto branco.



Figura 2 - Comedão aberto, ou ponto negro.

Documento 5



- **Lesões inflamatórias:** comumente designadas de espinhas ou borbulhas, surgem frequentemente como pápulas firmes e de coloração rosada, ou como pústulas de coloração avermelhada à volta e amarelada no centro. Têm origem a partir de comedões fechados e decorrem da rutura do folículo e libertação do conteúdo do comedão para o interior da pele.

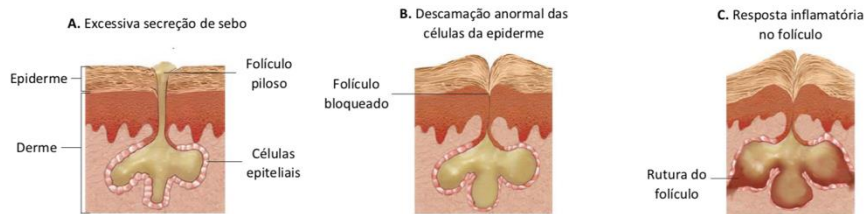


Figura 3 - Formação de uma lesão inflamatória da acne, de A para C.



Figura 4 - Lesões inflamatórias: pápula à esquerda e pústula à direita.

Documento 5



Causas da acne

A acne é uma doença tão frequente que é quase universal durante a **adolescência**. Apesar disso, pode afetar indivíduos de todas as idades.

Podem ser vários os fatores, internos e externos, que contribuem para o aparecimento e/ou agravamento da acne:

- A **atividade hormonal** do organismo é um dos mais prevalentes. Hormonas derivadas da testosterona estimulam a atividade das glândulas sebáceas, contribuindo para o desenvolvimento dos comedões.
- *Propionibacterium acnes*, uma **bactéria** pertencente à flora natural da pele, infeta as lesões características da acne e está associada ao aumento da inflamação e irritação das mesmas.
- A **genética** também parece ter alguma influência no desenvolvimento da acne, tendo já sido identificados possíveis genes responsáveis.



Figura 5 - *Propionibacterium acnes*, ao microscópio eletrónico de varrimento.

Consequências da acne

Do ponto de vista psicológico, a acne é uma doença frequentemente associada à **baixa autoestima**, **isolamento social**, **ansiedade** e **depressão**, devido ao forte impacto que tem na imagem pessoal. Tendo em conta as grandes mudanças físicas e psicológicas que caracterizam a puberdade, não será de estranhar que os efeitos estéticos da acne sejam particularmente stressantes para os adolescentes.

As **cicatrices** na pele devido ao rebentamento propositado das lesões da acne são uma consequência comum. Para além disso, se não for tratada, poderá haver **agravamento da inflamação**.



Figura 6 - Cicatrizes decorrentes da acne.

Documento 5



O USO DE RECURSOS GEOLÓGICOS PARA FINS MEDICINAIS – DO PASSADO AO PRESENTE

A utilização de **recursos geológicos** para fins medicinais está documentada desde as civilizações do Antigo Egito e da Mesopotâmia, mas presume-se que o início da sua exploração para estes fins seja até anterior.

No que diz respeito aos cuidados da pele, existem bastantes referências ao uso de recursos geológicos, principalmente de **argilas**. Na Mesopotâmia eram utilizadas as denominadas terras medicinais, essencialmente compostas por argilas, para o tratamento de feridas. Já no Antigo Egito, sabe-se que Cleópatra utilizava máscaras faciais de lama do Mar Morto.



Figura 1 - Lama do Mar Morto.

Os exemplos do uso de recursos geológicos para fins medicinais que podemos encontrar na literatura científica continuam ao longo da história da Humanidade. Com o surgimento e desenvolvimento da medicina moderna, os tratamentos naturais foram sendo progressivamente menos utilizados, principalmente no ocidente, mas nunca totalmente abandonados.

Atualmente, o interesse por cuidados de saúde mais naturais tem vindo a aumentar e, consequentemente, as investigações científicas acerca desta temática também. O estudo da utilidade dos recursos geológicos na promoção da saúde humana faz parte da **Geomedicina**, um ramo científico multidisciplinar que estuda o impacto dos materiais e processos geológicos na saúde.

1

Documento 6



A UTILIZAÇÃO DE AREIAS E ARGILAS NO CUIDADO DA PELE

Sendo a pele um órgão de primordial importância e com numerosas funções associadas, o seu cuidado deverá ser sempre garantido. Por cuidados da pele entende-se uma ampla gama de métodos e produtos utilizados para tratar e condicionar a pele humana. Para manter a pele saudável existem quatro métodos essenciais: **limpeza, esfoliação, hidratação e proteção**.

Particularmente interessantes são os numerosos estudos acerca da utilização de recursos minerais para o cuidado da pele. São as propriedades físicas e físico-químicas dos minerais, bem como a sua composição química, que controlam a sua atividade terapêutica. Os principais recursos minerais empregues são as **argilas** e as **areias**. São essencialmente utilizadas para o alívio de doenças da pele, como a psoríase, a seborreia e a acne. Podem aplicados sob diversas formas, como cremes, pomadas, pós, máscaras, exfoliantes, entre outros.



Figura 2 - Máscara de argila e argila em pó.

A **Ilha de Porto Santo**, no arquipélago da Madeira, Portugal, é rica em areias carbonatadas biogénicas e argilas esmectíticas (bentonita) que apresentam um grande potencial terapêutico e que já foram aplicadas em variados produtos para o cuidado da pele. Nesta ilha foi criada a **primeira clínica de Geomedicina** a nível mundial!

2

Documento 6



UNIDADE DE ENSINO
DAS CIÊNCIAS



FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

TRATAMENTO DA ACNE

Os tratamentos mais comuns para a acne envolvem **medicação oral** e **medicação tópica**, incluindo antibióticos. Os efeitos secundários são **consideravelmente recorrentes** e podem implicar irritações da pele, perturbações gastrointestinais e o desenvolvimento de bactérias resistentes a antibióticos.

Posto isto, a utilização de tratamentos naturais baseados nas propriedades terapêuticas de determinados minerais pode figurar-se como uma alternativa efetivamente válida. Apesar dos tratamentos que recorrem a produtos naturais também podem ter alguns efeitos secundários, estes nunca serão tão graves como os provenientes das terapias convencionais.

Os minerais de argila, em particular, aderem à pele formando uma espécie de filme, que proporciona proteção mecânica e química e produz um meio pobre em água, desfavorável para o crescimento de bactérias. Adicionalmente, a sua elevada capacidade de absorção e adsorção permite diminuir a quantidade de sebo e aprisionar determinadas toxinas, bactérias e vírus, contribuindo para a saúde da pele. Estas características são bastante relevantes no tratamento da acne.



Ficha de monitorização

Grupo: _____ Nºs: _____	
Tema: Emergência matinal - o uso de areias e argilas no cuidado da pele	
Lista de factos:	Questões-problema:
Planificação da investigação:	
Proposta de solução:	

Apêndice VII

Questão 1. O que entendem por pele?	
I 1A	<p>I3. É o maior órgão do nosso organismo e serve tanto de proteção como de órgão excretor que nos permite deitar fora o que temos a mais cá dentro, por exemplo, pelo suor.</p> <p>I4. É um órgão.</p> <p>I2. Já disse que era o maior órgão e reveste todo o nosso corpo.</p> <p>I3. Reveste todo o nosso corpo e tem algumas estruturas, por exemplo as unhas, os pelos.</p> <p>I4. Tem duas camadas, a derme e a epiderme.</p>
II 1A	<p>II3. É o maior órgão do corpo humano.</p> <p>II4. Tem função excretora, protetora.</p> <p>II2. É constituída por duas camadas, a derme e a epiderme.</p>
III 1A	<p>III1. É o maior órgão do nosso corpo.</p> <p>III5. É o órgão que reveste o nosso exterior.</p> <p>III4. E tem as funções excretora, de tato, sensorial, protetora.</p> <p>III3. É constituída por poros, pelos, pela derme e epiderme.</p> <p>III4. Pela derme e epiderme.</p>
IV 1A	<p>IV5. A pele é um órgão, que é o maior órgão do nosso corpo e é constituída por duas camadas, pela derme e pela epiderme.</p>
V 1A	<p>V3. É o maior órgão do corpo humano e é constituída pela derme e a epiderme.</p>
VI 1A	<p>VI3. É o maior órgão do nosso corpo.</p> <p>VI4. Protege os órgãos, os músculos e as cartilagens.</p> <p>VI3. Tem duas camadas que são a epiderme e a derme.</p>
Questão 2. Quais são as funções da pele?	
I 2A	<p>I2. A excretora.</p> <p>I1. A excretora e a da proteção.</p> <p>I4. E reguladora, regula o equilíbrio do sistema.</p>

	<p>I3. Ao estar a deitar fora o que temos a mais, ao ser excretora está também a ajudar-nos a regular o organismo, porque está a expulsar o que temos em demasia. Controlo da temperatura.</p> <p>I1. É um órgão sensorial.</p>
II 2A	<p>II3. Tem função excretora, protetora, regula a temperatura.</p> <p>II5. Protetora porque protege o corpo, termorreguladora.</p> <p>II4. Tem a sensação porque tem muitos nervos.</p>
III 2A	<p>III3. Excretora, termorreguladora, protetora.</p> <p>III1. Sensorial, termorreguladora, protetora.</p>
IV 2A	<p>IV1. Temos a termorreguladora, a protetora, a excretora e sensorial.</p>
V 2A	<p>V3. São a excretora, protetora e termorreguladora.</p> <p>V1. Protetora.</p> <p>V3. Sim, protetora e termorreguladora.</p> <p>V1. E sensorial.</p>
VI 2A	<p>VI3. Tem a função sensorial.</p> <p>VI1. A protetora.</p> <p>VI2. Termorreguladora.</p> <p>VI3. Termorreguladora e excretora.</p>
Questão 3. Como descreveriam a acne?	
I 3B	<p>I3. É uma doença bastante comum na puberdade.</p> <p>I2. Não só na puberdade, também pode haver noutras alturas.</p> <p>I1. É em todas as idades, mas é mais frequente na puberdade.</p> <p>I4. Sim, é mais frequente na puberdade. São fenómenos negativos.</p> <p>I3. É tanto esteticamente mau, porque torna a pele imperfeita, como também...</p> <p>I1. Até mesmo afeta a maneira como nós nos vemos, a autoestima.</p> <p>I4. As lesões são os pontos negros, pontos brancos, espinhas.</p>
II 3B	<p>II3. A acne é uma doença que afeta os adolescentes.</p> <p>II4. Afeta maioritariamente os adolescentes.</p> <p>II2. Pode ter lesões que podem ser comedão aberto ou comedão fechado, o fechado é o ponto negro e o aberto é constituído por pus.</p>

	<p>II3. O comedão aberto é o ponto branco. E pronto, também tem borbulhas inflamadas.</p> <p>II2. Aparece na adolescência, na puberdade.</p> <p>II1. Nas raparigas aparece mais cedo, mas nos rapazes costuma ser mais grave.</p>
III 3B	<p>III1. Pode ser uma infeção nos poros.</p> <p>III4. Caracteriza-se por fenómenos negativos como as espinhas, os pontos negros.</p> <p>III3. Espinhas, pontos negros e ponto brancos.</p>
IV 3B	<p>IV2. É um fenómeno negativo e...</p> <p>IV5. ... pode resultar num comedão aberto e num comedão fechado, o ponto negro e o ponto branco como é mais comum chamar.</p> <p>IV1. Também as espinhas.</p> <p>IV3. As espinhas! O ponto negro tem o comedão aberto e a espinha tem o comedão fechado e inflamado.</p>
V 3B	<p>V1 & V3. É uma doença da pele.</p> <p>V1. Pode causar espinhas, pontos negros.</p> <p>V3. Pontos negros.</p> <p>V4. Pontos negros e pontos brancos.</p> <p>V3. E também pode haver lesões inflamatórias.</p>
VI 3A	<p>VI1. É a acumulação de secreção nos poros da pele.</p> <p>VI3. A secreção acumulada é o sebo.</p> <p>VI1. Pode inflamar, pode ganhar pontos negros.</p> <p>VI3. Ou borbulhas e pontos brancos. Sim, são fenómenos negativos.</p>
Questão 4. Conhecem alguma medida para o cuidado da pele que permita tratar a acne?	
I 4A	<p>I4. Há cremes e há argilas.</p> <p>I1. E máscaras.</p> <p>I3. Tomar banho frequentemente.</p> <p>I4. Mas às vezes quanto mais limpeza mais oleosidade.</p> <p>I2. Por exemplo não comer chocolates. Porque pelo o que eu já li.</p> <p>I4. Não, isso não, isso é mito.</p> <p>I2. Se utilizarmos cremes também. Mas se for muito vai haver muita oleosidade.</p>

II 4A	II2. Esfoliar, a limpeza do rosto e do corpo. II3. Hidratação e esfoliação, por exemplo. II2. Sim, hidratação.
III 4A	III4. Limpar a pele e usar argilas. III1. Limpeza de pele. III3. Cuidar diariamente e hidratar.
IV 4A	IV1. Não existe nenhuma medida que trate a 100% a acne, mas existem várias argilas e outras coisas que podem ajudar. IV5. A limpeza e a hidratação da pele. IV4. E a esfoliação. IV5. Ah! E a esfoliação da pele também.
V 4A	V3. Por exemplo, a limpeza. V1. A hidratação. V3. Com pomadas e cremes, mas não são 100% eficazes. V1. E também tem efeitos secundários esses tratamentos.
VI 4A	VI3. Hidratar, limpar. Em casos mais extremos medicamentos. VI2. As argilas podem ser usadas para limpar e esfoliar.
Questão 5. Conseguem estabelecer alguma relação entre a pele e os recursos geológicos?	
I 5A	I4. Sim. A utilização de argilas. I2. Há a utilização das argilas para cuidados da acne. I4. Sim, podem ser usados em cremes e máscaras, por exemplo.
II 5A	II3. Sim, as areias e as argilas são usadas para fazer cremes para cuidar da pele. II2. O uso dos recursos geológicos tem menos efeitos secundários. II1. É mais natural para tratamentos.
III 5A	III3. Sim, com as argilas e areias. III4. Sim, podem ser utilizadas para fazer cremes.
IV 5A	IV4. Sim, porque as argilas são usadas para aliviar os sintomas da acne ou de outros problemas de pele. IV5. Sim, existem cremes e outros produtos para a pele que são feitos com recursos geológicos.

V 5A	V3. Sim, através das argilas e das areias que servem para tratar problemas de pele. V1. Servem para tratar problemas de acne também.
VI 5A	VI3. As argilas e areias podem ser utilizadas para limpar e fazer esfoliação da pele. VI4. Sim, podem ser utilizadas em cremes para a pele.
Questão 6. Qual é a principal vantagem da utilização destes recursos geológicos no cuidado da pele relativamente aos tratamentos da medicina convencional?	
I 6A	I2. São naturais. I4. São naturais e não têm tantos efeitos secundários e não irritam tanto a pele. I3. Também poderão ser mais baratos e de mais fácil acesso.
II 6A	II2. Tem menos efeitos secundários como disse. II5. Sim, essa é a vantagem.
III 6A	III1. São produtos naturais, enquanto que outros tem certos químicos que podem fazer mal, efeitos secundários.
IV 6A	IV5. As argilas são naturais e são preferíveis porque muitos antibióticos causam efeitos secundários após a toma na pele.
V 6A	V1. Tem menos efeitos secundários. V2. Sim, tem menos efeitos secundários. V3. Às vezes são mais eficazes.
VI 6A	VI4. Na medicina convencional existem mais efeitos secundários do que esses tratamentos com argilas.
Questão 7. No nosso país, conhecem algum exemplo da aplicação dos recursos geológicos no cuidado da pele?	
I 7A	I2. Eu conheço, na ilha de São Miguel. I4. Porto Santo! I2. Oh! Porto Santo, é na ilha da Madeira.
II 7A	II1. Sim, vimos o exemplo da Ilha de Porto Santo na Madeira. II2. Lá usam algumas areias. II1. E argilas. II2. Sim, também argilas que são benéficas para a nossa pele.

	II1. É um bom recurso natural.
III 7A	III3. Era na ilha de Porto Santo. III1. Sim, no Porto Santo, na Madeira tem areias e argilas para produtos de pele.
IV 7A	IV5. Na ilha de Porto Santo, na Madeira. Existe lá uma clínica que está a investigar alguns tratamentos da pele com argilas e areias.
V 7A	V2. Na ilha de Porto Santo, na Madeira. V1. Lá fazem cremes e pomadas com argilas e areias. V3. E também limpezas de pele com argilas e areias.
VI 7A	VI2 & VI4. No Porto Santo, na ilha da Madeira. VI4. Fazem por exemplo esfoliação com as areias e as argilas de lá.
Questão 8. Qual é a vossa opinião acerca das aulas sobre o uso das areias no cuidado da pele?	
I 8A	I2. Sim, nós preferimos assim. Porque é mais interessante. I4. Porque é mais interativa. I1. Sim, mais interessante. I4. Não é tão secante. I2. Sim, não é tão secante e nós acabamos por todos participar mais do que se fosse numa aula normal. Facilitou a nossa aprendizagem.
II 8A	II3. Foi boa porque estávamos em grupo podemos trabalhar uns com os outros. II5. Sim, foi agradável. II1. Podíamos trocar ideias. II3. Sim a troca de ideias foi boa e podíamos dar a nossa opinião. II2. Sim gostamos da aula foi fácil aprender. II4. Sim, eu acho que aprendemos bem porque nós conseguimos saber por nós mesmos as coisas. II3. Foi melhor do que estar sempre a ouvir o professor a falar, só a dizer a matéria e nós a decorar, a ouvir a escrever.
III 8A	III2. Foram muito divertidas e foram mais interessantes. III3. Foram produtivas. III5. Foram produtivas. III1. Foi diferente, foi mais interessante e conseguiu cativar mais.

	<p>III3. Pois, cativou mais e conseguimos estar mais integrados.</p> <p>III5. Conseguimos perceber melhor.</p>
IV 8A	<p>IV3. Sim, gostamos de a aula ser diferente.</p> <p>IV5. Sim, eu preferi esta a uma aula expositiva porque acho que é mais interessante trabalharmos em grupo e fazermos cartazes e outras coisas criativas.</p> <p>IV4. E descobrimos por nós próprios as coisas, em vez de lermos e simplesmente decorarmos.</p> <p>IV5. Na minha opinião acho que facilita mais a nossa aprendizagem.</p> <p>IV1. Sim, eu também acho.</p>
V 8A	<p>V2. Foram muito divertidas.</p> <p>V3. E acho que ajudaram a interiorizarmos a matéria de uma forma mais divertida e natural.</p> <p>V1. É uma forma didática.</p> <p>Todos. Preferimos estas aulas!</p> <p>V5. Foi mais fácil aprender assim porque interiorizamos melhor as coisas se formos nós a explorar.</p> <p>V1 & V3. Sim é verdade.</p>
VI 8A	<p>VI4. Sim gostamos.</p> <p>VI2. Foram melhores do que as normais e conseguimos perceber melhor.</p> <p>VI2. Foi uma maneira diferente de nos fazer passar a matéria e acho que correu bem.</p> <p>VI3 & VI4. Preferimos estas aulas em grupo.</p> <p>VI3. Sim, preferimos estas. Foi muito mais simples aprender.</p> <p>VI4. Sim, eu acho que foi mais fácil aprender assim do que estar ali só a ouvir.</p>